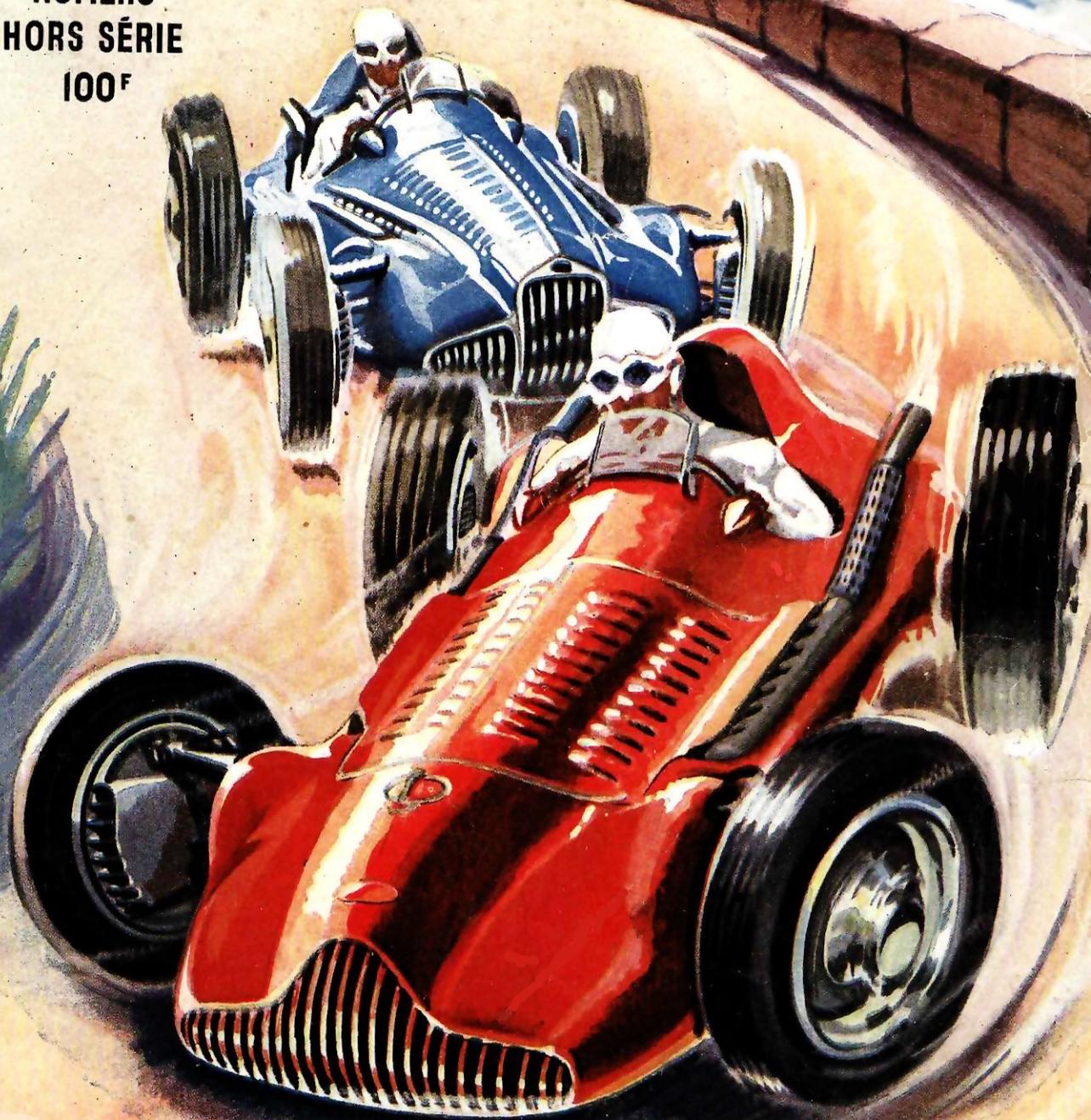


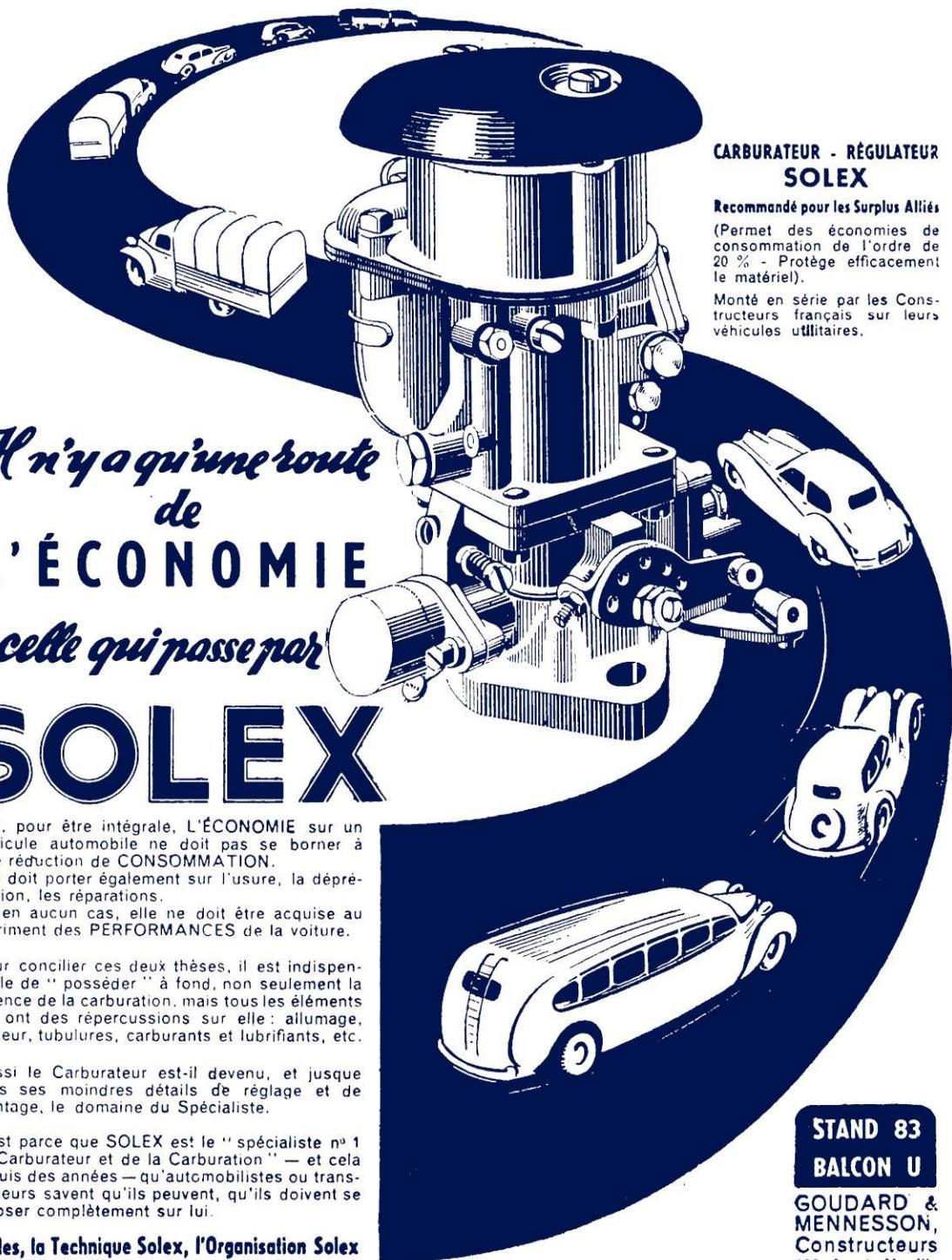
SCIENCE ET VIE

NUMÉRO
HORS SÉRIE
100^F



L'AUTOMOBILE
ET LA MOTOCYCLETTE

Ph Charbonneau



**CARBURETEUR - RÉGULATEUR
SOLEX**

Recommandé pour les Surplus Alliés

(Permet des économies de consommation de l'ordre de 20 % - Protège efficacement le matériel).

Monté en série par les Constructeurs français sur leurs véhicules utilitaires.

Il n'y a qu'une route
de
L'ÉCONOMIE
celle qui passe par

SOLEX

Car, pour être intégrale, L'ÉCONOMIE sur un véhicule automobile ne doit pas se borner à une réduction de CONSOMMATION.

Elle doit porter également sur l'usure, la dépréciation, les réparations.

Et, en aucun cas, elle ne doit être acquise au détriment des PERFORMANCES de la voiture.

Pour concilier ces deux thèses, il est indispensable de " posséder " à fond, non seulement la science de la carburation, mais tous les éléments qui ont des répercussions sur elle : allumage, moteur, tubulures, carburants et lubrifiants, etc.

Aussi le Carburateur est-il devenu, et jusque dans ses moindres détails de réglage et de montage, le domaine du Spécialiste.

C'est parce que SOLEX est le " spécialiste n° 1 du Carburateur et de la Carburation " — et cela depuis des années — qu'automobilistes ou transporteurs savent qu'ils peuvent, qu'ils doivent se reposer complètement sur lui.

Seules, la Technique Solex, l'Organisation Solex le Service Solex, jalonnent la route de L'ÉCONOMIE MAXIMUM ET DES PERFORMANCES MAXIMA

STAND 83

BALCON U

GOUDARD & MENNESSON,
Constructeurs
190, Av. de Neuilly
Neuilly-s/Seine
M.A.I 63-71 (20 lig.)

A. Kow.

Marchal

corindon



Comme toutes les fabrications Marchal : Projecteurs, Équipements électriques, la Bougie Corindon Marchal est en tête du progrès. Elle est montée en série par tous les grands Constructeurs et adoptée par les Compagnies de Transport : la S. N. C. F., la S. T. C. R. P.

Demandez notre notice bougie "CORINDON" N° 531



Tradition



Solidité



Sécurité



Economie



PNEU BERGOUGNAN

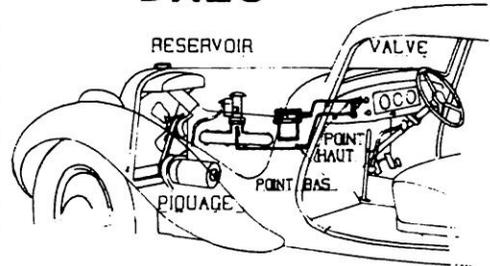
CLERMONT-FERRAND



Lubrification rationnelle

Le Graissage des Hauts de Cylindres
par le

DAZO



Durée des moteurs doublée
Durée des soupapes triplée
— Agrément de conduite —

Un **DAZO** est amorti en moins
de 20.000 km

Société LEDORAY

29, rue Dauvilliers, ARPAJON (S.-et.-O.)

Téléphone : ARPAJON 38

SALON DE L'AUTO - STAND 31 - BALCON U
Une prime sera offerte à tout client lecteur de *Science et Vie*

BAVOX

12, rue Jean-Jaurès, 12
PUTEAUX (Seine)

Tél. : Longchamp 09.98 et 09.99

COMPRESSEURS

1.800 dm³ à 60.000 dm³/heure

Pression : 10-15 kg/cm³ — 30-40 kg/cm³

60 à 240 m³/heure

Pression : 7-8 kg/cm²

Recharge de bouteilles de mise en
marche de Moteurs Diesel

Freins - Peinture pneumatique et
tous autres emplois

Groupes fixes ou mobiles

Moto ou Electro-compresseur

Pompe à vide 1 mm./kg.



Et voici...

MP7

*le nouvel ensemble
"ÉTAMÉ"*

DERNIER MOT
DE LA
TECHNIQUE



MONOPOLE-POISSY

53, B^e ROBESPIERRE, POISSY (S.-et.-O.) - Tel. : S^e-GERMAIN 428, POISSY 76
Service Vente Paris : 15, RUE CHAPTAL, LEVALLOIS - Tel. : PEReire 30.60

Mossonel



La chaîne a démarré

Des centaines de machines neuves sont en place. De nouvelles méthodes de fabrication ont été mises au point. La cadence de sortie s'accélère.

La **PREMIÈRE** des nouvelles voitures françaises construite en grande série depuis la guerre.

Vous l'avez sans doute déjà aperçue. Vous pourrez maintenant l'examiner de plus près ... et la juger chez tous les Concessionnaires **RENAULT** de la France entière.

La 4 CV
n'est plus un prototype
mais une réalité



4 PLACES * 4 CYLINDRES * 90 KM A L'HEURE * 6 LITRES AUX 100

RENAULT
REGIE NATIONALE

Vente à crédit grâce à l'intervention de la D.T.A.C., 47 bis, Avenue Hoche, PARIS

L.C.H.



Un progrès sensationnel dans le graissage des hauts de cylindre

ADOPTÉZ

le BRETOCYL GRAPHITÉ



qui, après avoir remporté les plus grands succès en 1946, TRIOMPHE PARTOUT en 1947

En voitures avec

WIMILLE, SOMMER, CHIRON, CHABOUD, GIRAUD-CABANTOUS, VILLORESI, E, MARTIN, etc.

Et en motos avec

ANDERSON, LOYER, MONNERET, FERRIN, BEHRA, LAURENT, AMBROSINI, HOUEL, etc.

PUISSANCE - SOUPLESSE - SÉCURITÉ

— SUPPRESSION DU CLIQUETAGE —

En vente dans tous les Garages ou, à défaut, profitez de l'offre de propagande de BRETOCYL, et écrivez à la Société BRETOIL, 4, rue Jeanne-d'Arc, à ISSY-LES-MOULINEAUX — tél. : MIC. 18-30 — qui vous adressera son coffret de 15 flacons-doses, correspondant à 300 litres de carburant **330. »** pour le prix de.....

PRELYO

AU SALON
Balcon Z - Stand 187



SA BOUGIE
à ISOLEMENT
MICA ou CORINDON

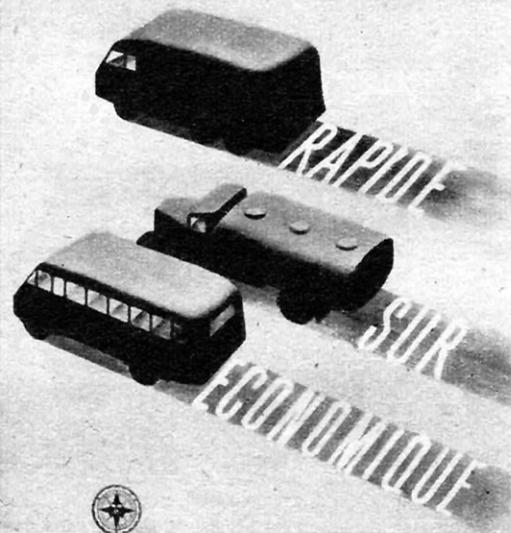
SA BOBINE
à BAIN
D'HUILE

Assurent un allumage parfait

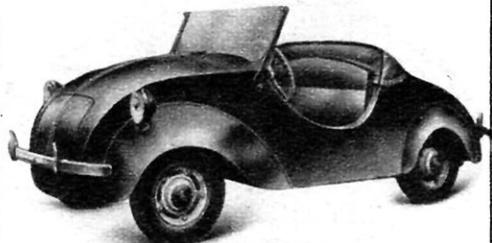
PRELYO est une marque déposée de la SOCIÉTÉ PRELYO, 123, Avenue de Villiers, PARIS 17^e.
USINES A : ST DENIS, LEVALLOIS, COLOMBES

OPINIZ-PUBL

TRANSPORT ROUTIER



Jeiturette
2 C.V.



Constructeur ROBERT DE ROVIN
123, Avenue de Villiers, PARIS 17^e
USINES A : ST DENIS, LEVALLOIS, COLOMBES



Salon de l'Automobile — Grande Nef, Stand n° 50

ZENITH



CARBURATEURS

pour
AVIONS
AUTOMOBILES
CAMIONS
TRACTEURS
MOTEURS fixes
MOTOCYCLETTES
VELOMOTEURS
etc.

FILTRES à ESSENCE
et à GAZOIL

HUILEURS

*la perfection
dans la carburation*

STROMBERG

SOCIÉTÉ DU CARBURATEUR ZÉNITH (Anonyme, Capital Fr. 24.500.000)
26, Rue de Villiers, LEVALLOIS-PERRET (Seine) — 49-51, Chemin Feuillet, LYON (Rhône)

SALON DE L'AUTOMOBILE - STAND 86 - BALCON E

317



Exiger toujours comme autrefois:

POUR VÉLO

LES RUSTINES SIAMOISES A TIRETTE
qui se posent

SANS DISSOLUTION...

SANS ESSENCE...

SANS RIEN...

POUR MOTO ET AUTO

LES RUSTINES A BORD MINCE
Posées avec une légère couche de DISSOLUTINE
(super-dissolution concentrée Rustines), elles se
vulcanisent à la chaleur du roulement

RUSTINES
AUTO MOTO VÉLO

RUSTINES, 5, Rue Castérès, CLICHY (S.)

Automobiles "DOLO"

Sté des Éts "B.D.G."

BRUN - DOLO - GALTIER et Cie
(Anciennement "HÉRA")

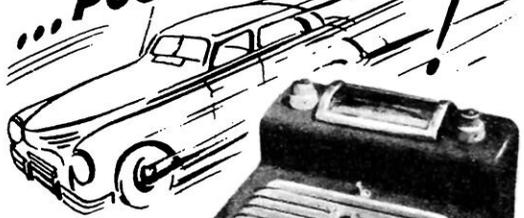
S. C. S. au Capital de francs : 32.500.000

85, boul. Charles-de-Gaulle
PIERREFITTE (Seine)

Téléphone 1.24

AUTOMOBILES
MOTEURS POUR AUTOMOBILES
MOTEURS POUR AVIONS LÉGERS
GÉNÉRATRICES A DÉBIT CONSTANT POUR TOUS VÉHICULES

A VOITURE MODERNE...
...POSTE MODERNE



Superbétrodyns S 1., 3 gam.
d'ondes : 0. C. - P. 0. - G. 0.
Alimenté par commutatrice
G. 12 ou 24 volts.

Montage sur toutes voitures en quelques heures

Livraison Immédiate



Demandez notice à

RADIOMOBILE

S. N. A. C. - 152 CH. ÉLYSÉES PARIS 8^e TEL. ÉLY 87-41 67 54

Recupérez 90%
de vos huiles de graissage
usagées en les épurant
avec un
**ULTRA-FILTRE
MAXEI**
Amortissement rapide
Fonctionnement simple
sans main d'œuvre
spécialisée
Colmatage impossible

●

Demandez la notice S. V.
Sté MAXEI, 25 bis, Bd de Courbevoie
Neuilly-s/-Seine

ROTEGEZ
contre le VOL
votre vélo
votre auto
vos bagages

avec : AMAR VÉLO PK
VÉLOMATIC PK
SUPERVÉLOMATIC PK
SANCLÉ PK

avec : VOLANLEVIER
— à cadenas
— luxe à serrure incorporée
— luxe Sanclé

vos pneus et autres objets précieux
avec les ANTIVOLS PK

PÉCAZAUX
Ingénieur - Constructeur
68, avenue de la Grande-Armée
PARIS
" LE SPÉCIALISTE DE LA
PROTECTION CONTRE LE VOL "

SAINT-GOBAIN

FONDÉ EN 1665

ACIDES PURS

ACIDES pour DÉCAPAGE

SULTRILANES pour DÉGRAISSAGE

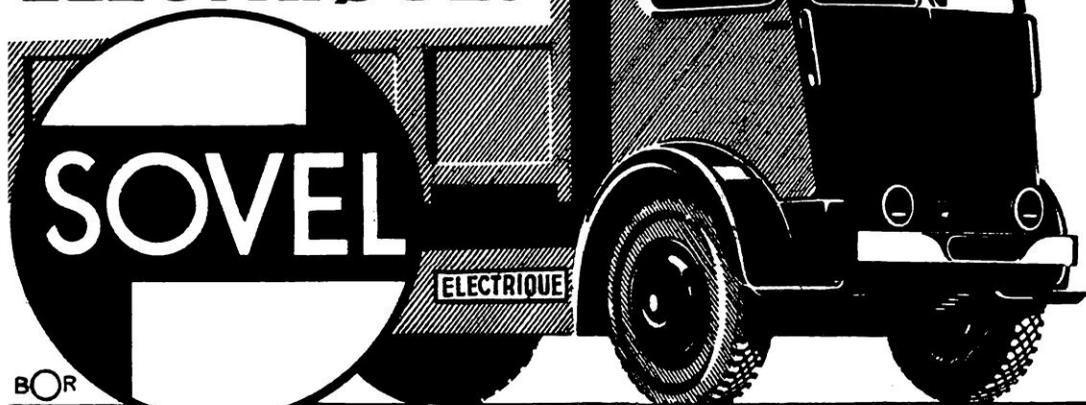
TOUS PRODUITS CHIMIQUES INDUSTRIELS

Direction commerciale des Produits Chimiques :

17, rue de Surène, PARIS (VIII^e)

Téléphone : ANJou 79-00

**CAMIONS
ÉLECTRIQUES**



BOR
OCERP

SOCIÉTÉ SOVEL

VÉHICULES ÉLECTRIQUES INDUSTRIELS

SIÈGE SOCIAL ET DIRECTION A VILLEURBANNE
154 ROUTE DE CREMIEU. TEL: VILLEURB. 74-44

BUREAU A PARIS 8^e 56 RUE LA BOÉTIE
TEL: BALZAC 24-50



LERUTH

DUNLOP FORT

PNEU A GRANDE RÉSERVE DE RÉSISTANCE



1934

L'AUTOMOBILE

ET LA MOTOCYCLETTE

SOMMAIRE

★ LES MOTEURS	4
★ LES CHASSIS	40
★ LES CARROSSERIES ET LES ACCESSOIRES	74
★ LA CONSTRUCTION AUTOMOBILE DANS LE MONDE	88
★ LES VÉHICULES INDUSTRIELS.. .. .	136
★ LES VOITURES DE COMPÉTITION.. .. .	142
★ L'AUTOMOBILE FRANÇAISE A LA CROISÉE DES CHEMINS.	158
★ LES MOTOCYCLETTES.. .. .	166
★ TABLEAUX DES CARACTÉRISTIQUES DES VOITURES ACTUELLES	178



Marquis Albert de DION



Dr.-F. W. LANCHESTER



Louis RENAULT



Robert PEUGEOT



Henry FORD



Sir Henry ROYCE



André MICHELIN



André CITROËN



J.-B. DUNLOP

CES HOMMES ONT FAIT L'AUTOMOBILE...

NOUS sommes à l'âge de la machine. Faut-il en être fier? Là n'est pas la question. L'historien et l'économiste enregistrent le phénomène; le moraliste le commentera à sa guise.

De toutes les machines qui nous servent, celles qui nous transportent participent plus que toutes autres à notre vie de chaque jour. A ce titre, le siècle dernier a pu apparaître comme celui des chemins de fer. La première moitié de notre siècle, à coup sûr, a vu le triomphe de l'auto.

Dans notre monde frénétique, il y a place pour toutes choses. L'automobile n'a pas tué le chemin de fer, pas plus que l'avion ne tuera l'auto. De nouveaux moyens naissent et grandissent en même temps que de nouveaux besoins.

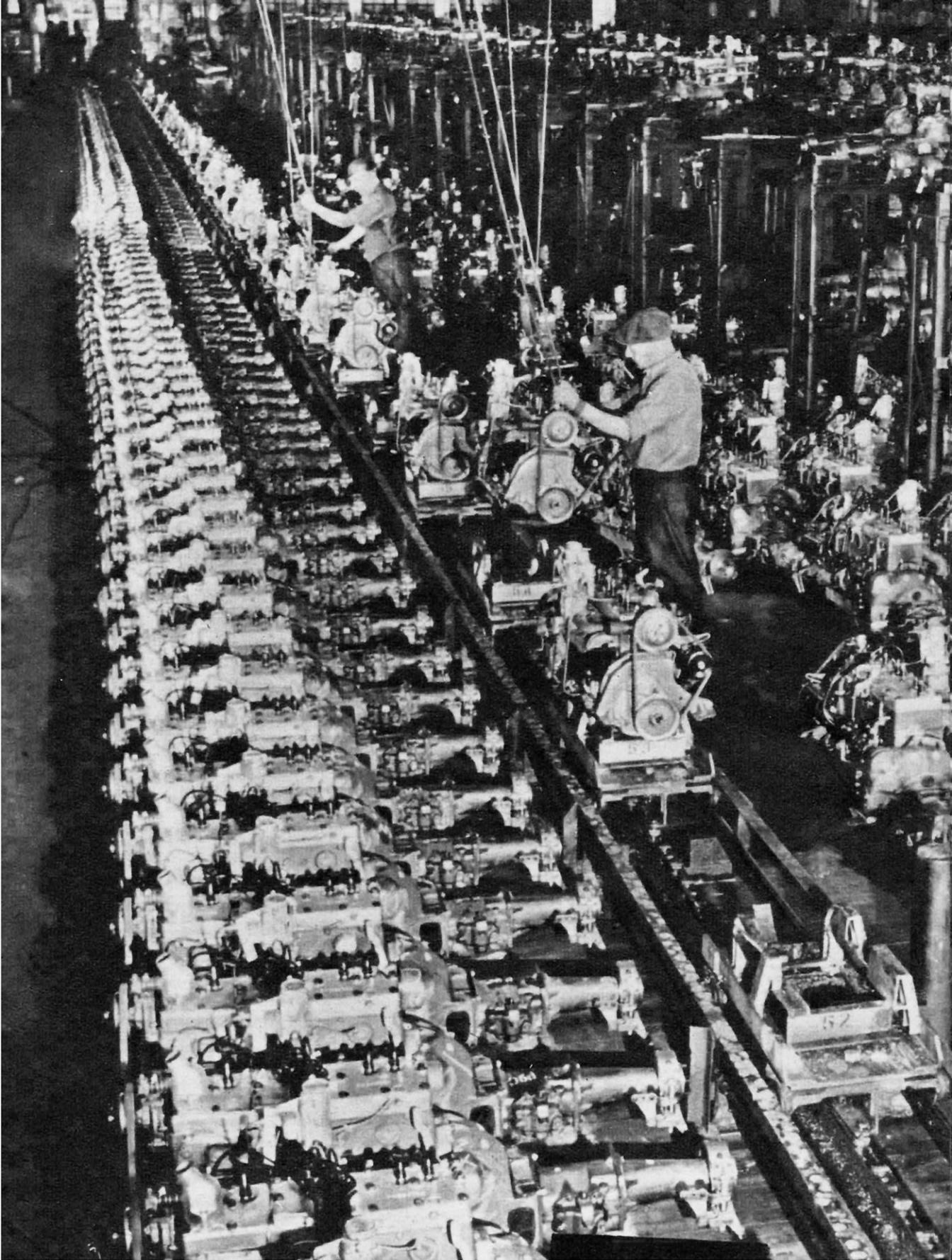
Mais, si l'auto est aujourd'hui pour nous un objet familier autant que notre table ou notre lit, nous ne devons pas ignorer pourquoi et comment son règne s'est instauré.

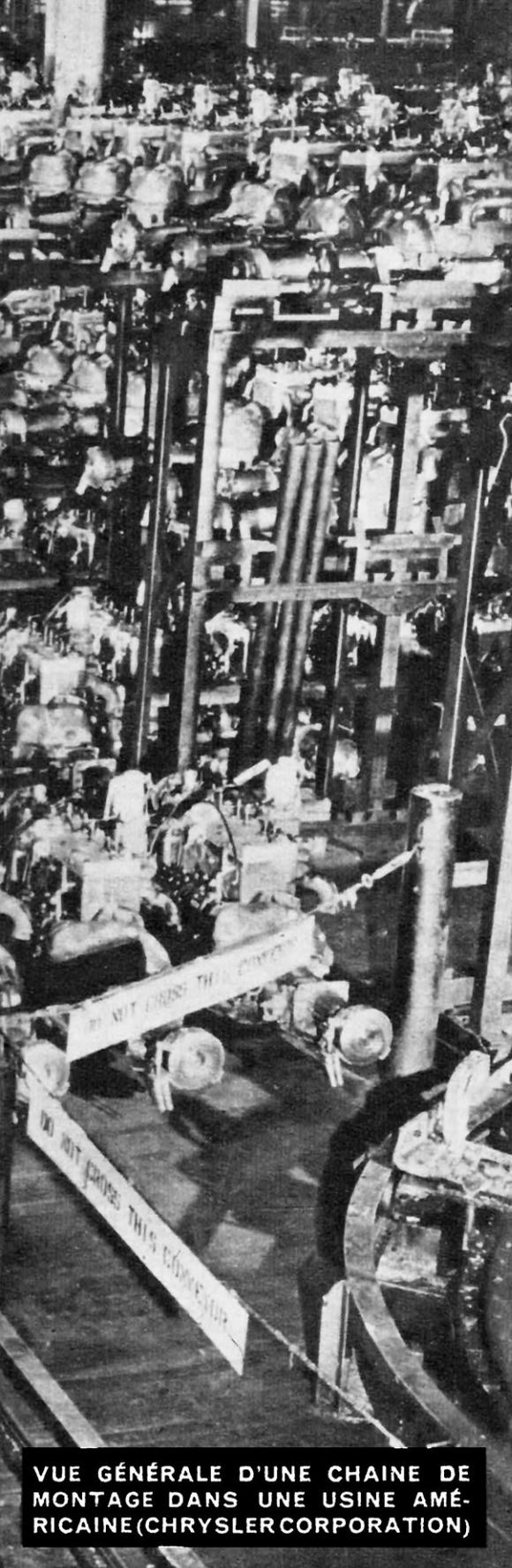
La première auto n'est pas sortie d'un cerveau humain tout équipée, comme Aphrodite naquit de l'écume des flots, ou Athéna de la tête de Zeus. S'il a été possible de concevoir l'auto, c'est parce qu'il y a six mille ans, sur les bords de l'Euphrate, quelqu'un imagina la roue; c'est parce que, tout au long de six millénaires, les hommes ont lentement transformé la piste tracée par leurs pas dans l'herbe ou dans la broussaille et parachevé la route. C'est parce que, près de nous, d'autres hommes ont appris à exploiter et à utiliser le pétrole, à construire des moteurs et des pneus. A tous, l'auto est redevable de son existence et de son essor. A cause d'eux, le monde présente un visage rajeuni.

Faisons la somme de tout ce qui pense, paye et travaille autour de l'auto. Évoquons les volontés embauchées à son service pour chercher les formules, dessiner les modèles, parfaire incessamment le chef-d'œuvre, les ouvriers penchés sur les chaînes de montage, les mécanos qui essaient et qui réparent. Évoquons les capitaux mobilisés, les matériaux mis en œuvre depuis la houillère qui donne le combustible, depuis la mine d'où viennent le fer, le nickel, le cuivre ou la bauxite, depuis la plantation où saigne l'hévéa, depuis l'usine chimique qui engendre la matière plastique, le verre ou le caoutchouc de synthèse, jusqu'aux ateliers où le métal devient châssis, où la machine prend corps, où le moteur prend vie. Évoquons le long périple du carburant, depuis la prospection première jusqu'au dernier raffinage, depuis la nappe du Texas ou de l'Irak jusqu'à la pompe du village et jusqu'au bidon de secours. Évoquons l'immense labeur des bâtisseurs de routes, du casseur de cailloux au constructeur de viaducs jusqu'à l'ingénieur qui perce les montagnes et lance les autoroutes. Combien de centaines de millions d'hommes, directement ou indirectement, servent l'automobile!

Par l'auto, le monde vit autant que pour elle. Il en use pour la peine et le plaisir, pour la paix et pour la guerre, pour la vie et pour la mort. Il en a désormais besoin comme du pain quotidien. L'auto rythme ses travaux et ses jours. Elle est l'âme et le symbole des temps nouveaux.

SCIENCE ET VIE





VUE GÉNÉRALE D'UNE CHAÎNE DE MONTAGE DANS UNE USINE AMÉRICAINE (CHRYSLER CORPORATION)

LES MOTEURS

Depuis plus de dix ans, la structure générale du moteur automobile n'a guère varié. Son utilisation ne procure plus de surprises ni d'ennuis sérieux. Le fonctionnement de ses organes, la nature des métaux ont été étudiés systématiquement. Les moyens modernes d'investigation ont permis de déceler ses tares les plus cachées. Faut-il en déduire que la technique du moteur est désormais stabilisée ? Certes non. Dès aujourd'hui, les enseignements acquis pendant la guerre ont influencé la technique de détail du moteur. A côté de l'amélioration constante des moteurs classiques, on assiste dès à présent au développement de prototypes de conception moins orthodoxe. C'est tout d'abord le moteur à injection. C'est aussi le renouveau de moteurs à deux temps et la vogue très marquée des moteurs horizontaux à cylindres opposés.

UN fait notable doit être enregistré tout d'abord. On ne s'étonnera pas de nous voir prendre pour point de départ de nos confrontations les tendances de l'industrie américaine, assurément la plus importante et, la plus stabilisée du monde. Remarquons immédiatement combien sont différentes les préoccupations des constructeurs américains et celles de nos constructeurs, et comprenons qu'aux Etats-Unis, les techniciens n'ont pas à résoudre de problèmes aussi ardues que ceux qui se présentent à nous.

Le fait est d'importance. Jusqu'à ce jour, fin 1947, l'industrie américaine a abandonné le 4-cylindres. Il semble d'ailleurs que, pour l'équipement de plusieurs voitures légères en préparation, ce type de moteur connaisse une nouvelle vogue, dont l'apparition du petit moteur Taylor, monté sur la voiture Crosley, serait le signe avant-coureur. Nous reparlerons assez longuement de cette Crosley qui présente un intérêt certain. Tous les moteurs des voitures américaines sont, dans la proportion de deux sur trois, des 6-cylindres. Le reste, exception faite de la 12-cylindres Lincoln en V, est constitué à peu près à parts égales par des 8-cylindres en ligne ou en V.

Cette désaffection du 4-cylindres chez les Américains provient uniquement du fait que nous avons déjà signalé : leurs moteurs ont tous une puissance d'au moins 90 chevaux — leurs cylindrées sont comprises entre 2,8 et 5,8 litres — et, selon une expérience acquise, de longue date, le meilleur rendement pour des moteurs rapides comme le sont ceux des voitures modernes, est obtenu avec des cylindrées unitaires qui ne peuvent guère descendre au-dessous de 175 cm³. ni dépasser 450 cm³. De là cette floraison des 6, des 8 et, parfois même, des 12-cylindres.

Ces raisons toutes simples nous font comprendre pourquoi, dans la construction anglaise, axée beaucoup plus que l'américaine sur des modèles moyens, un modèle sur deux est à 4 cylindres. Les autres, à part deux exceptions en 8-cylindres sont des 6-cylindres qui s'imposent naturellement à partir de 3 litres de cylindrée.

Chez nous, on compte deux 8-cylindres, sur des voitures peu répandues, et quelques 6-cylindres réputés. Le reste comprend des 4-cylindres classiques, les plus nombreux. qui, d'après les enseignements apportés par les prototypes récents, pourraient être concurrencés par les 4-cylindres à cylindres opposés (flat-four) ou même les 2-cylindres horizontaux opposés (flat-twin). Enfin, le motocar a ramené l'intérêt sur quelques monocylindriques évolués. L'avenir nous fixera sur le succès de ces formules, dont le choix fut dicté à l'origine par la préoccupation de créer de petits véhicules économiques. Le rôle de nos techniciens n'est pas un rôle de tout repos. Il leur faut continuellement ruser avec la difficulté et c'est merveille qu'ils puissent encore construire des véhicules acceptables quand les données du problème qui leur est soumis sont si mal posées.

RAPPORT COURSE-ALÉSAGE

Passons à un autre ordre d'idées et parlons du rapport course/alésage. De vieux dogmes, soutenus parfois par d'éminentes personnalités, ont totalement disparu.

Bien avant la guerre, on était revenu aux moteurs dits autrefois « plats », parce qu'ils favorisent les hautes vitesses de rotation propices aux rendements thermiques élevés. Mais la vitesse de rotation se trouve limitée par l'obligation de ne pas dépasser une vitesse linéaire des pistons de l'ordre de 16 ou 17 mètres/seconde, faute de quoi on se heurte à de sérieuses difficultés d'ordre mécanique.

D'autres facteurs interviennent : vitesse de propagation de la flamme, vitesse de combustion et d'écoulement de la chaleur produite, encombrement et poids du moteur, ce dernier étant à peu près directement proportionnel à la course, conditions de graissage, développement des forces d'inertie et des vibrations qu'elles engendrent et bien d'autres

choses encore, dont l'incidence a été chiffrée. Toutes ces considérations ont conduit à fixer entre 1,2 et 1,4, selon les cas, la valeur optimum du rapport course/alésage pour les moteurs courants. La plupart des moteurs actuels, nous parlons des classiques, sont dans ces normes. Au prix d'un très faible accroissement de l'encombrement en longueur, on peut voir, par notre figure, que les moteurs à faible course permettent un meilleur refroidissement des soupapes. Notons qu'ils sont actuellement adoptés sur toutes les voitures de compétition, où parfois le rapport course/alésage est égal ou supérieur à l'unité. D'autres avantages en découlent, tels que :

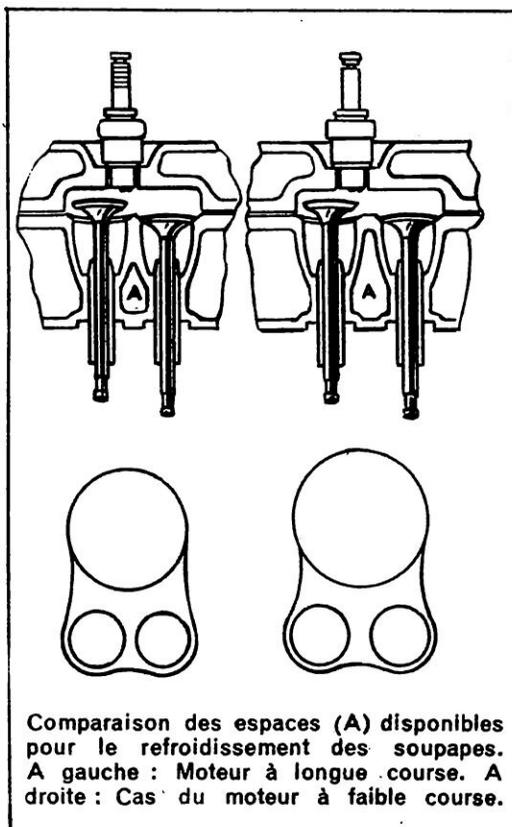
Abaissement de l'axe de la transmission, favorisant l'abaissement du centre de gravité du véhicule ;

Réduction notable du poids du moteur et de ses équipages mobiles (vilebrequin, bielles...) ;

Réduction des poussées latérales sur les fûts de cylindres.

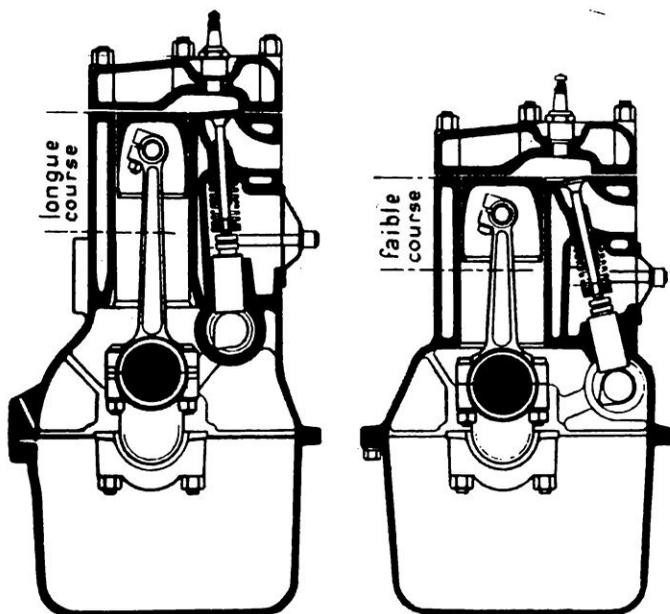
Mais, chose curieuse, on trouve encore chez les Américains, chez les Anglais et, en France également, des moteurs dont le rapport course/alésage dépasse 1,6. Cela tendrait à prouver que la doctrine sur ce point n'est pas encore bien nettement formulée.

Si nous abordons maintenant la question



du rapport volumétrique, vulgairement appelé rapport ou taux de compression, les divergences de vues sont plus marquées. Tous les moteurs américains, excepté encore le Crosley que nous considérerons comme une exception et une tentative quasi-révolutionnaire au pays du classique par excellence, accusent un rapport compris entre 6,3 et 7,3. La marge est déjà grande (16 % d'écart), tandis que nous relevons dans la construction anglaise les chiffres extrêmes de 5,8 et 8,5 et dans la construction française, respectivement 4,6 et 8. Ces écarts — 46 % dans le premier cas et 74 % dans le second — sembleraient révéler une incertitude de doctrine constructive. Il convient toutefois de remarquer que, dans les statistiques européennes, figurent bon nombre de modèles 1939, alors que tous les modèles américains actuels sont postérieurs à 1941.

Mais surtout, le choix des taux de compression est lié d'une manière directe à la qualité des carburants utilisés et, en particulier, à leur résistance à la détonation. A ce sujet, il est certain que les Américains disposent couramment d'essences plus stables, à indice d'octane plus élevé que celui des essences européennes. On sait ce que signifie l'indice d'octane. C'est, sur une échelle arbitraire de comparaison avec un carburant-type, la capacité de résistance à la détonation, mesurée avec précision sur un moteur étalon (C. F. R.). La détonation engendre des chocs destructeurs : pistons, culasses, paliers, etc., Ainsi les hauts rapports volumétriques, qui améliorent le rendement, ne sont compatibles qu'avec les essences à haut indice d'octane.



Ces deux coupes transversales montrent la différence d'encombrement en hauteur entre un moteur à longue course (à gauche) et à faible course (à droite). Dans le second cas, le bloc cylindres est aplati, la bielle plus courte et trapue, et l'encombrement total en hauteur nettement moindre. Ces deux moteurs ont la même cylindrée unitaire de 218,3 cm³, soit 57 × 90 à gauche et 65 × 69 à droite.

Aux Etats-Unis, les essences du commerce ont précisément un indice d'octane de 75, 80, parfois 85. Mais ces essences, encore aujourd'hui, coûtent cher à fabriquer, et nos conditions économiques actuelles nous contraindront pour un certain temps à les considérer comme des carburants de luxe. Pour les automobiles, nous devons nous contenter, en France, d'essences à 60 ou 65, et cela nous oblige à conserver des rapports de compression assez bas en ce qui concerne les voitures de construction courante.

Pendant la guerre, on nous avait laissé espérer l'utilisation prochaine des essences à haut indice d'octane. Sans doute cet espoir ne sera-t-il pas réalisé avant longtemps.

CYLINDRES - PISTONS ET SEGMENTS

L'architecture générale du moteur, après être passée par des conceptions très diverses, est aujourd'hui unifiée. Elle comporte un bloc-cylindres venu de fonderie avec le carter supérieur du vilebrequin, une culasse rapportée sur le dessus et un carter inférieur. Le plan de joint entre le carter supérieur et le carter inférieur peut être au niveau de l'axe du vilebrequin ou bien au-dessous. Dans ce dernier cas, le carter inférieur n'est qu'une simple enveloppe destinée à enfermer la mécanique et à contenir l'huile et, de plus en plus, ce carter est universellement construit en tôle emboutie.

En principe, le bloc cylindres est en fonte. Il comprend, le plus généralement, venus d'une seule pièce de fonderie, le cylindre proprement dit et l'enveloppe de circulation d'eau. La culasse est faite de la même matière, ce qui évite les fatigues locales pouvant résulter d'une différence de coefficient de dilatation entre le bloc et la culasse. Cette technique est générale dans la construction américaine.

Mais, depuis quelques années, et cette nouvelle tendance, qui a pris naissance chez nous, se manifeste dans quelques types de moteurs anglais, le fût de cylindre propre-

ment dit est rapporté dans un bloc qui ne comporte que l'enveloppe extérieure de circulation et des embases destinées à recevoir le chemisage. La chemise rapportée est alors faite d'un cylindre de fonte spéciale au nickel-chrome, obtenue par centrifugation. On utilise aussi la fonte nitrurée qui offre une grande résistance à l'usure. Le principal avantage des chemises rapportées tient dans ce fait qu'on est sûr d'obtenir une épaisseur uniforme et correspondant exactement au calcul, ce qui améliore grandement les échanges thermiques entre l'intérieur du cylindre et l'eau de refroidissement et élimine à la fois les tensions et les déformations locales pouvant résulter des différences d'épaisseur qu'on ne peut guère éviter avec les coulées en sable.

Autre avantage, ces chemises sont amovibles et peuvent être changées en peu de temps. Le report de l'usure de frottement sur ces fûts rapportés permet de construire le moteur en fonte ordinaire, d'où abaissement sensible du prix de revient, surtout sur les moteurs de camions.

Il existe un autre procédé de chemisage qui consiste à insérer dans le bloc-cylindres une chemise faite dans une tôle d'acier au tungstène, ouverte selon une génératrice du cylindre et, grâce à un procédé spécial, parfaitement jointée au montage. L'intérieur subit un glaçage et l'alésage est d'une précision parfaite.

La résistance à l'usure de ces chemises est remarquable. Ce procédé a été mis au point par les établissements Floquet, sous le nom de chemisage « Diamant ».

La recherche de la légèreté, qui est une des principales tendances actuelles de la technique française, a amené certains constructeurs à adopter les alliages légers comme matière des blocs-cylindres.

Cette technique est encore peu répandue à l'étranger. Dans ce cas, bien entendu, le chemisage des cylindres s'impose, de même qu'il est nécessaire, au moment de la coulée des blocs, d'insérer dans le moule certaines pièces rapportées, comme les guides et les sièges de soupapes. Quelquefois aussi, la chemise du cylindre est rapportée à la coulée et ancrée dans la matière du bloc.

Les culasses sont en général, avons-nous dit, de la même matière que le bloc-cylindres. C'est obligatoirement vrai quand il s'agit d'un bloc en alliage d'aluminium. Mais il arrive que certains constructeurs, dans la recherche des hauts rendements thermiques, utilisent sur le bloc-cylindres en fonte une culasse en alliage d'aluminium, généralement l'Alpax.

La dilatation linéaire de l'Alpax étant plus importante que celle de la fonte, il y a lieu, dans ce cas, de prévoir des possibilités d'extension dans le système de fixation de la culasse sur le bloc. Le dessin de la culasse s'en trouve un peu plus compliqué, mais, en raison de la haute conductibilité thermique de

l'aluminium et de ses alliages, le rendement est meilleur. Les moteurs de course, notamment, sont traités de cette manière.

Notons que les moteurs américains, sur lesquels la culasse en aluminium fut longtemps utilisée (Chrysler, dès 1928) sont tous munis aujourd'hui de culasse en fonte. L'emploi de l'aluminium pour le bloc et la culasse est presque exclusivement français. Il s'explique par la recherche de l'économie et du rendement, en raison de la faible capacité de nos moteurs.

LA SOLUTION CROSLY

Pendant, il nous faut parler ici d'une technique toute nouvelle, appliquée en Amérique pour le moteur Taylor de la petite voiture Crosley.

Les Américains, en général, ont toujours dédaigné la petite voiture. Les diverses tentatives qui ont été faites jusqu'à présent dans ce domaine ont été poussées sans conviction.

C'est la première fois qu'on tente sérieusement, outre-Atlantique, de construire sur une large échelle une voiture d'aussi petites dimensions, qui ne sera vraisemblablement considérée que comme un véhicule d'appoint pour des usagers possédant déjà une voiture standard.

Le moteur de cette voiture, conçu pendant la guerre pour répondre à des besoins de la marine américaine, est d'une conception toute particulière et vaut qu'on s'y arrête quelque peu.

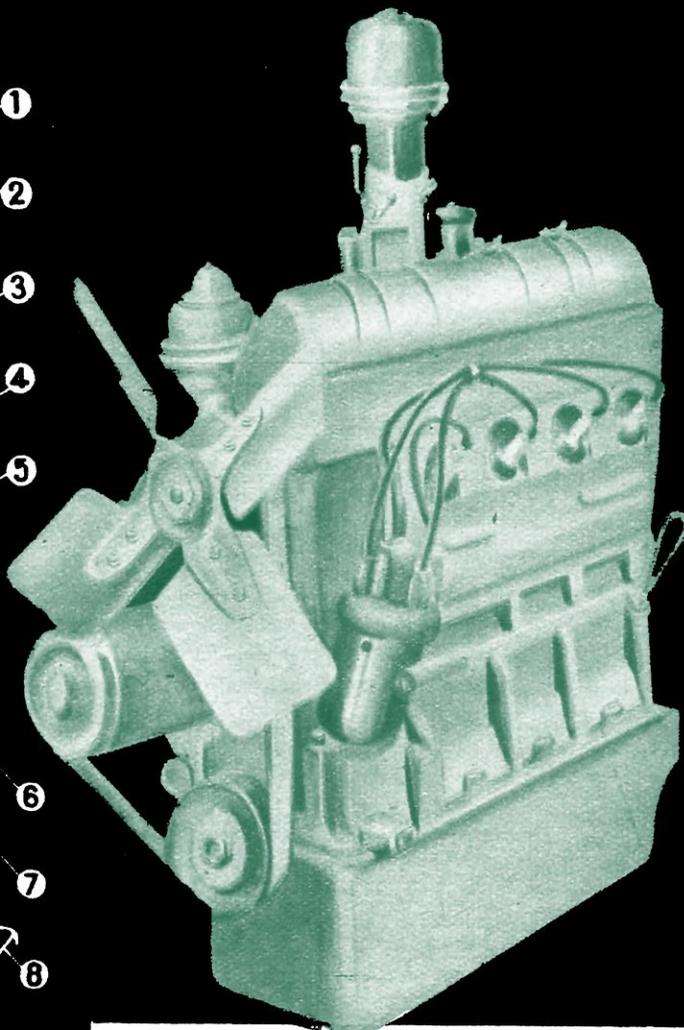
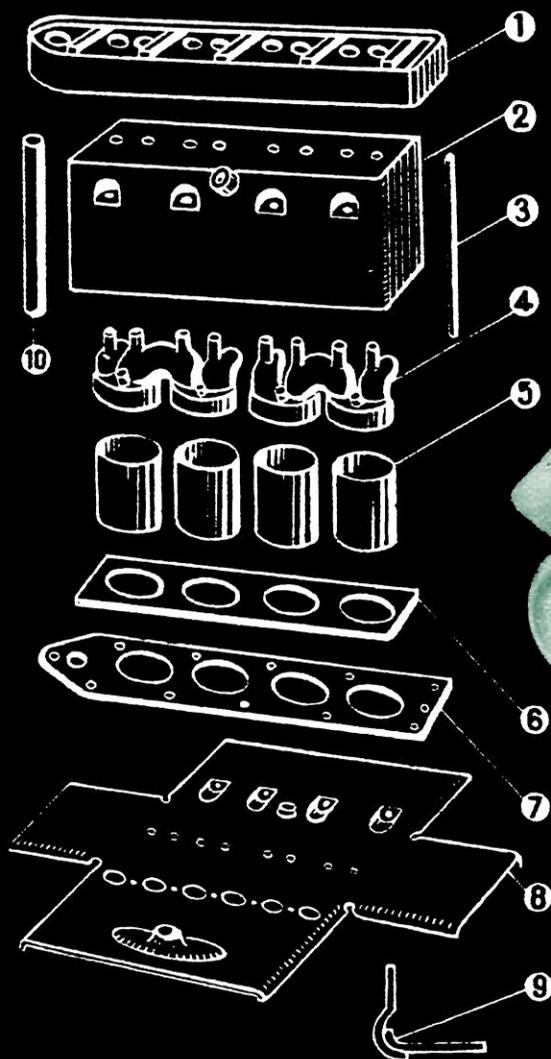
Il s'agit d'un 4 cylindres de 63,6 d'alésage et 57,2 de course, soit 725 cm³ de cylindrée. La très faible course, plus petite que l'alésage, permet de faire tourner très vite le moteur, sans atteindre une trop grande vitesse linéaire du piston, puisque celle-ci ne dépasse pas 10 mètres/seconde à la vitesse maximum de 5 200 tours/minute, où la puissance développée est de 26,5 ch.

Mais c'est le mode de fabrication qui nous intéresse particulièrement.

Le corps du moteur Crosley est entièrement constitué par des pièces de tôle d'acier assemblées et brasées. Le bloc-cylindres ne comporte pas moins de 120 pièces et il pèse tout assemblé, 6,5 kg. La figure qui accompagne cette description montre schématiquement l'ensemble des pièces du bloc avant assemblage.

Le procédé d'assemblage est curieux. Les pièces sont tout d'abord réunies par des points espacés de soudure électrique. Les joints sont ensuite garnis de soudure brisante et le tout est soumis au four à une température d'environ 1 100 degrés. La liaison des divers éléments se fait, et on obtient à la sortie du four un tout indéformable. Il est à remarquer que la culasse n'est pas détachable. On ne peut donc sortir une soupape sans démonter tout le moteur. La face des tôles exposée à l'eau de refroidissement est garnie d'un émail qui se vitrifie à la cuisson. Elle est

DÉTAILS ET ENSEMBLE DU MOTEUR CROSLY



1. Culasse carter supérieure, porte-guides de soupapes. **2.** Paroi externe des chemises de refroidissement. **3.** Tubulure de retour d'huile. **4.** Têtes de cylindre avec orifices d'admission et d'échappement. **5.** Fûts de cylindre. **6.** Base des chemises. **7.** Plaque soubassement. **8.** Flan embouti servant à construire les parois du bloc 2 « avant pliage ». **9.** Mode d'assemblage. **10.** Tube contenant l'arbre vertical de commande de l'arbre à cames.

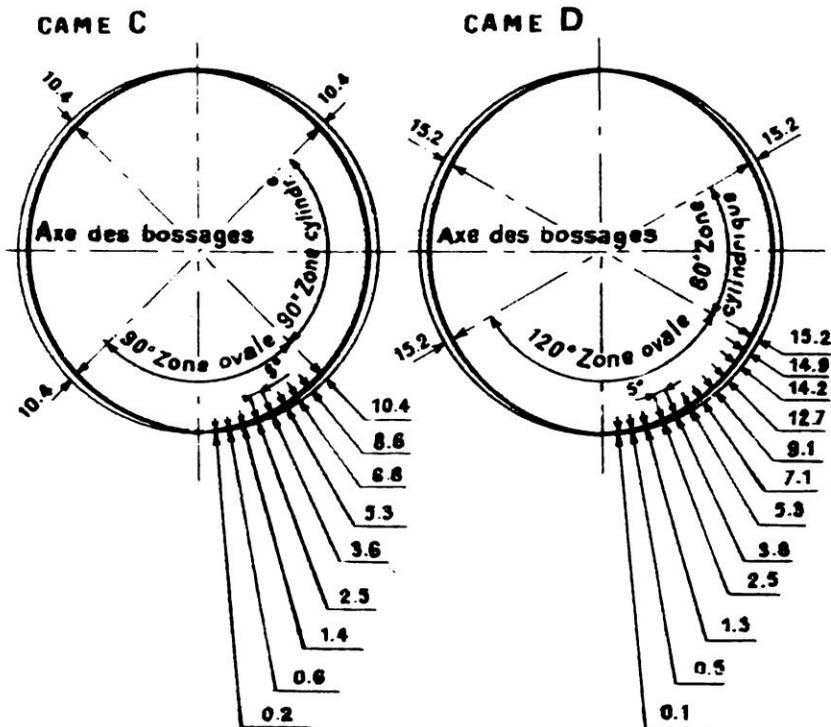
ainsi rendue pratiquement réfractaire à toute corrosion et peut subir les plus hautes températures sans danger. Les parois des cylindres sont constituées par une feuille d'acier à très haute résistance au frottement de moins de 2 mm d'épaisseur, tandis que les sièges des soupapes sont d'un alliage de grande dureté au wolfram-vanadium.

Ce curieux procédé de construction permet d'employer des métaux divers, soigneusement choisis selon le rôle qu'ils ont à jouer et les fatigues ou températures locales qu'ils ont à supporter. On conçoit que dans ces condi-

tions, le calcul des éléments divers présente quelque complexité, puisqu'il faut, pour éviter des distorsions aussi bien au cours de la fabrication que pendant le fonctionnement du moteur, compenser minutieusement les coefficients de dilatation des matériaux employés.

Ce moteur nu ne pèse pas plus de 27 kg et, complet, 62 kg.

L'arbre à cames est en tête, commandé par un arbre vertical qui prend son mouvement en bout du vilebrequin. Le bloc cylindres est monté sur un demi-carter en alliage d'aluminium, le carter inférieur étant en tôle



PROFILS TYPES DE RECTIFICATION OVALE DES PISTONS

emboutie. L'aspect général du moteur, comme on peut le voir sur nos figures, est assez séduisant.

On fait remarquer que ce procédé tout à fait inusité de construction, permet d'obtenir un refroidissement particulièrement efficace, ce qui s'explique par la très faible épaisseur, d'ailleurs beaucoup plus uniforme qu'avec des pièces coulées, des éléments du bloc cylindres.

La Crosley est de création trop récente pour que nous puissions faire état de résultats

d'expérience. Mais il n'est pas douteux que cette conception toute nouvelle sera intéressante à observer. On rapporte à ce sujet que l'auteur du moteur Taylor a été sollicité par une firme américaine des plus importantes pour étudier la construction par soudure d'un moteur 8 cylindres.

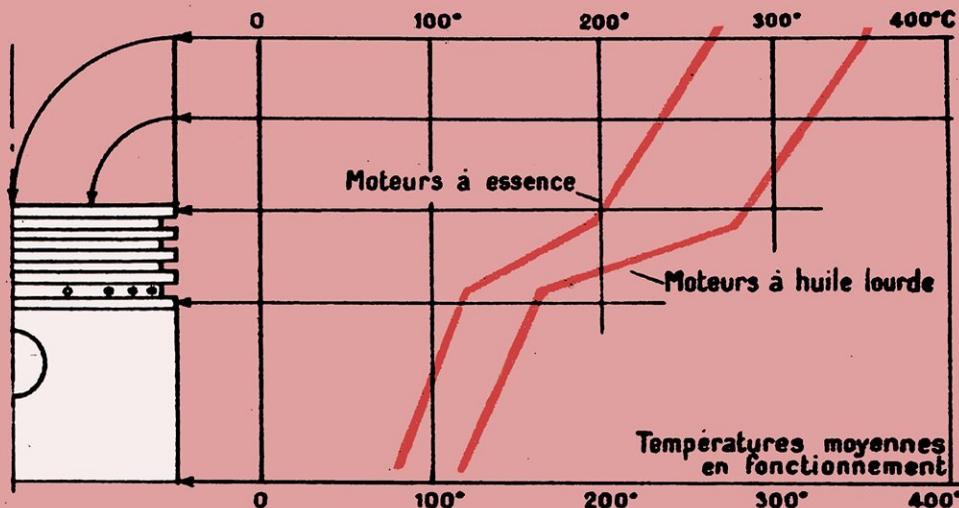
Nous disions, en tête de ce chapitre, que les moyens modernes d'investigation et de contrôle mis en œuvre par la technique des bureaux d'études et des laboratoires a permis de déceler les plus petites imperfections du moteur. Cela n'est pas douteux et le résultat le plus clair de l'application des méthodes scientifiques de recherche ont amené les techniciens, de proche en proche, à réviser certaines idées considérées autrefois comme intangibles.

C'est le cas qui se produit notamment à propos de la technique de fabrication des pistons.

Ceux-ci, à quelques rares exceptions près (il existe encore quelques pistons en fonte dans certains moteurs américains) sont toujours faits en alliage d'aluminium. Leur architecture, à quelques variations près, dans le dessin du fond et des bossages d'axes, est à peu près unique et trop connue pour que nous nous y attardions.

Mais il était admis autrefois, et il ne semblait

TEMPÉRATURES MOYENNES ATTEINTES EN DIFFÉRENTES ZONES D'UN PISTON EN MÉTAL LÉGER



pas, à première vue, que la chose fût discutable, qu'un piston correct devait être rigoureusement circulaire dans toutes ses sections parallèles au fond, à cela près qu'une très légère conicité devait être ménagée, le plus faible diamètre étant celui du fond et le plus grand au pied de la jupe, de manière à compenser les dilatations, le fond du piston ayant à supporter, de toute évidence, des températures plus élevées que le bas du fût de guidage. Le souci permanent du constructeur était de parvenir à un usinage rigoureusement circulaire du piston.

Cependant, quand on examine la chose de plus près, on en arrive à convenir que certaines parties de la périphérie du piston, sur une même section horizontale, sont soumises plus que d'autres à des effets de dilatation et d'extension.

En conclusion, la doctrine ancienne est aujourd'hui rejetée comme fautive et les pistons sont usinés aujourd'hui avec une légère déformation calculée avec le plus grand soin.

Un premier progrès a été réalisé en adoptant, depuis quelques années, la rectification elliptique des pistons. Aujourd'hui, un nouveau pas a été fait et le profil extérieur de certains pistons comporte deux zones ovalisées se raccordant à deux zones cylindriques usinées avec un jeu de montage relativement important. En cours de fonctionnement, ce jeu s'annule progressivement au fur et à mesure qu'augmentent la charge et la température, pour arriver à l'ajustage optimum piston-cylindre.

Cette méthode, aux bases scientifiques déterminées par un grand nombre d'observations, est expliquée avec beaucoup de clarté dans une brochure « La fabrication des pistons dans l'automobile », éditée par les Etablissements Floquet, et de laquelle nous extrayons les deux schémas que nous publions.

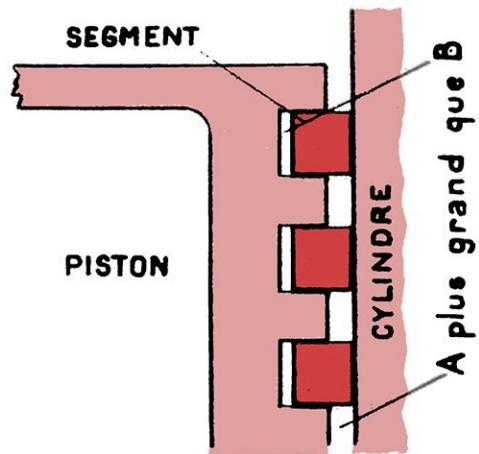
Nous ne saurions quitter ce chapitre des pistons sans parler des essais qui ont été faits en Grande-Bretagne, à propos d'une théorie toute nouvelle sur le guidage des pistons. L'expérimentateur, cherchant à éliminer le frottement du piston sur le cylindre, a imaginé de ne compter que sur les segments comme organes de guidage. Comme ils assurent par eux-mêmes l'étanchéité, la théorie est défendable. On aboutit à la solution que schématise la fig. p. 11. On voit sur ce croquis que l'espace *a*, entre la paroi du piston et celle du cylindre, est plus grand que l'espace *b*, compris entre le flanc interne du segment et le fond de gorge du piston. Ainsi, quels que soient le déplacement latéral du piston, infime bien entendu, et ses dilatations, sa face externe ne frotte jamais sur la paroi du cylindre. Nous ne connaissons pas encore le résultat des expériences entreprises, qui est lié au comportement des segments. Mais cette thèse originale et encore peu développée mérite qu'on la suive avec attention.

Pour en finir avec la technique du piston

et des segments, signalons deux progrès, récents, qui modifient assez considérablement la technique de ces organes essentiels du moteur.

Il s'agit tout d'abord de l'étamage des pistons et des segments, ou de ceux-ci seulement. En appliquant une couche très légère d'étain, suivant un processus déterminé, sur les parois externes du piston et des segments, on améliore beaucoup le coefficient de frottement et, en même temps, les conditions de graissage : d'autre part, la résistance du piston à la corrosion dite « à chaud » est très sensiblement augmentée. Le procédé est d'origine américaine.

L'importance de l'équipement mis en œuvre dans les laboratoires de l'industrie américaine, la vitalité des équipes qui y développent les théories les plus modernes, se traduisent, en fin de compte, par de notables améliorations dont l'usager béné-



ESSAI DE GUIDAGE D'UN PISTON DANS LE CYLINDRE A L'AIDE DES SEGMENTS SEULS

ficie chaque jour, sans supposer l'étendue des études qu'elles ont nécessitées.

Enfin, il y a l'emploi des métaux frittés, sur lequel des informations précises nous parviennent chaque jour, technique qui ouvre pour l'avenir des horizons insoupçonnés. La fabrication des segments, par exemple, en poudre comprimée, à haute pression et contenant dans leur structure même un principe lubrifiant à peu près indestructible, fait espérer la disparition presque totale des ennuis dus à un graissage insuffisant et les risques de grippage. Maintes usines de coussinets utilisent aussi les métaux frittés, et nous savons qu'en France des spécialistes travaillant cette importante question sont tout près de mettre au point un procédé de fabrication des segments appelé à d'importantes répercussions.

Nous traiterons la question des métaux frittés dans un chapitre ultérieur où les mystères d'une métallurgie révolutionnaire, celle des poudres, seront étudiés de plus près.

LA DISTRIBUTION

Quand on poursuit l'examen méthodique des tendances de la technique dans les trois grands pays producteurs d'automobiles, on est amené à faire des constatations intéressantes. C'est le cas qui se produit pour les systèmes de distribution. Le court tableau que voici indique le nombre de modèles comportant l'un ou l'autre type de disposition des soupapes.

	U S A	GB	France
Soupapes en tête ..	6	49	22
Soupapes latérales	34	20	4
Soupapes opposées		2	

Aux Etats-Unis, 85 % des moteurs sont à soupapes latérales. Sur ce point, la tendance européenne est nettement différente, puisqu'on trouve en Grande-Bretagne vingt moteurs à soupapes latérales contre quarante-neuf à soupapes en tête et deux moteurs à distribution dite en F, c'est-à-dire à soupapes opposées, celle d'admission, en tête, et celle d'échappement latérale (*Rolls Royce* et *Bentley*). En France, la prédominance des soupapes en tête est beaucoup plus marquée, vingt-deux modèles contre quatre à soupapes latérales. C'est l'obligation de travailler dans des dimensions plus réduites et de rechercher à tout prix une compensation dans l'augmentation du rendement qui nous conduit à cette tendance.

Remarquons toutefois que, malgré le maintien des soupapes latérales, les Américains arrivent à d'excellents rendements : tel moteur 2 l. 8 de cylindrée ne développe-t-il pas 82 chevaux, soit 29,5 chevaux au litre, chiffre semblable à celui de moteur courant à soupapes en tête.

DIVERSITÉ DE LA COMMANDE

La commande des soupapes n'offre rien de particulier quand elles sont disposées latéralement. Les poussoirs hydrauliques, genre Zéro-Lashg, gagnent du terrain, surtout en Grande-Bretagne et aux U. S. A.

Il n'en est pas de même pour la commande des soupapes en tête. La commande par arbre à cames dans le carter, tiges et culbuteurs prédomine nettement, car la commande par arbre à cames en tête est beaucoup plus coûteuse. On ne l'adopte, en général, que sur des moteurs spécialement poussés, pour voitures de sport ou de compétition.

Les figures qui suivent (p. 13 et 14) montrent divers modes de commande des soupapes en tête, ou opposées, plus ou moins classiques. Presque toujours l'ingénieur

est guidé, dans le choix de l'une ou l'autre solution, par de simples considérations de prix de revient, combinées avec le souci d'alléger le plus possible les ensembles tiges-culbuteurs, pour en réduire l'inertie. De là, des dispositions constructives souvent fort différentes, mais dont aucune ne peut être considérée à priori comme techniquement supérieure.

La recherche du profil de came idéal, le maintien d'un jeu constant entre le poussoir ou le culbuteur et la queue de soupape, et le choix aussi bien que le calcul des ressorts de rappel, dont la tenue a une influence très grande sur la constance dans le temps de la distribution, donnent encore lieu à de savantes controverses. La question des ressorts notamment est des plus complexes, tels qui tiennent à certains régimes cassent à d'autres, et les spécialistes sont partagés en plusieurs écoles.

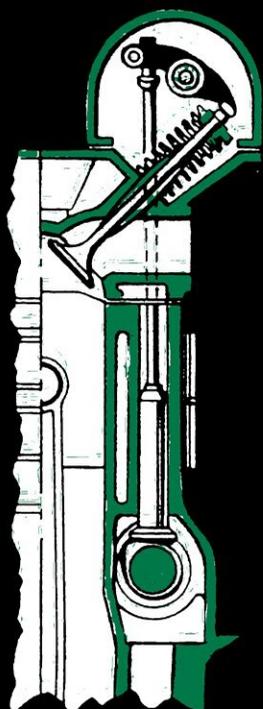
Ressorts simples, doubles ou même triples, droits ou coniques, autant de solutions qui ont toutes leurs avantages, leurs inconvénients, et leurs partisans armés de valables arguments. On a essayé des ressorts de flexion à lames, mais cela n'a rien donné de concluant, et on est revenu partout aux ressorts à boudin travaillant à la torsion. Partout, sauf dans le moteur de la *Dyna-Panhard*, dont un prototype a été présenté au Salon de Paris 1946, où les ressorts à boudin ont été remplacés par des barres de torsion. Les fig. page 15 montrent l'ingénieux dispositif adopté et le fonctionnement de cette commande originale. Les deux demi-barres de torsion, qui n'en font qu'une par suite de leur ancrage dans un double manchon situé à leur extrémité supérieure, fonctionnent, en réalité, comme un ressort à boudin déroulé. On sait qu'une barre de torsion, actionnée à une extrémité par la pièce mobile dont elle assure le rappel, doit comporter à l'autre bout un point rigoureusement fixe. Il est constitué ici, quand une soupape est actionnée par son culbuteur, par la face d'appui de la fourchette sur l'autre soupape, qui se trouve ainsi fortement appuyée sur son siège. Ainsi, dans ce dispositif, le point fixe est alternativement situé sur l'embase de l'une ou l'autre soupape, la soupape opposée étant le point mobile de la barre de torsion.

L'adoption de ce système par la maison *Panhard* coïncide avec son retour au moteur à soupapes, après être restée pendant si longtemps fidèle au moteur Knight sans soupapes.

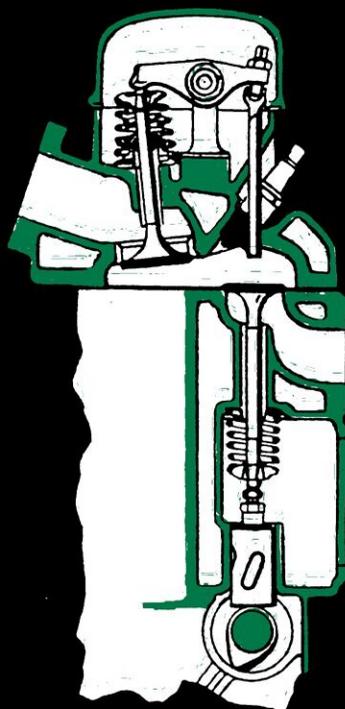
SANS SOUPAPES

Voilà bientôt quarante ans que ce type de moteur a été créé et mis au point. Il a eu une belle carrière, tant chez *Willys*, en Amérique, que chez *Panhard*, *Peugeot* et *Voisin* en France, et chez *Minerva* en Belgique. Il est

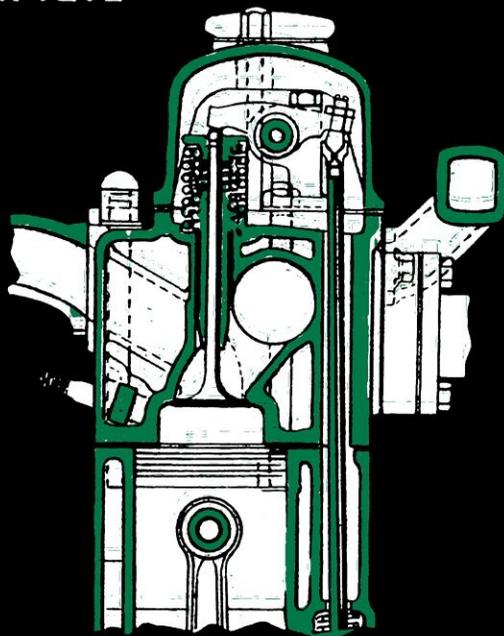
COMMANDES DIVERSES DE SOUPAPES EN TÊTE



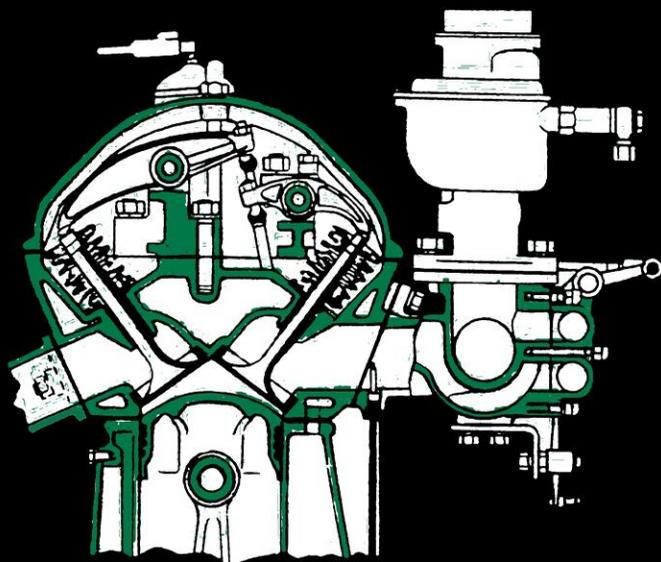
Coupe d'un moteur Riley montrant la commande croisée d'un rang de soupapes inclinées à 45°.



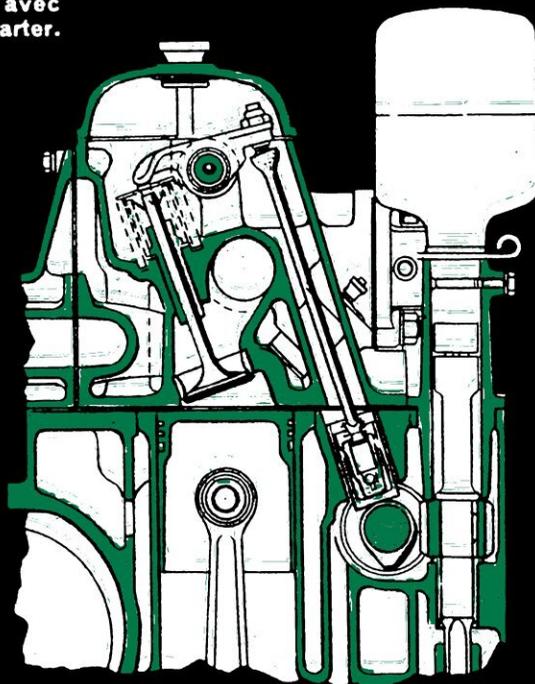
Commande des soupapes opposées du moteur Rolls-Royce « Silver Wraith » avec l'arbre à cames dans le carter.



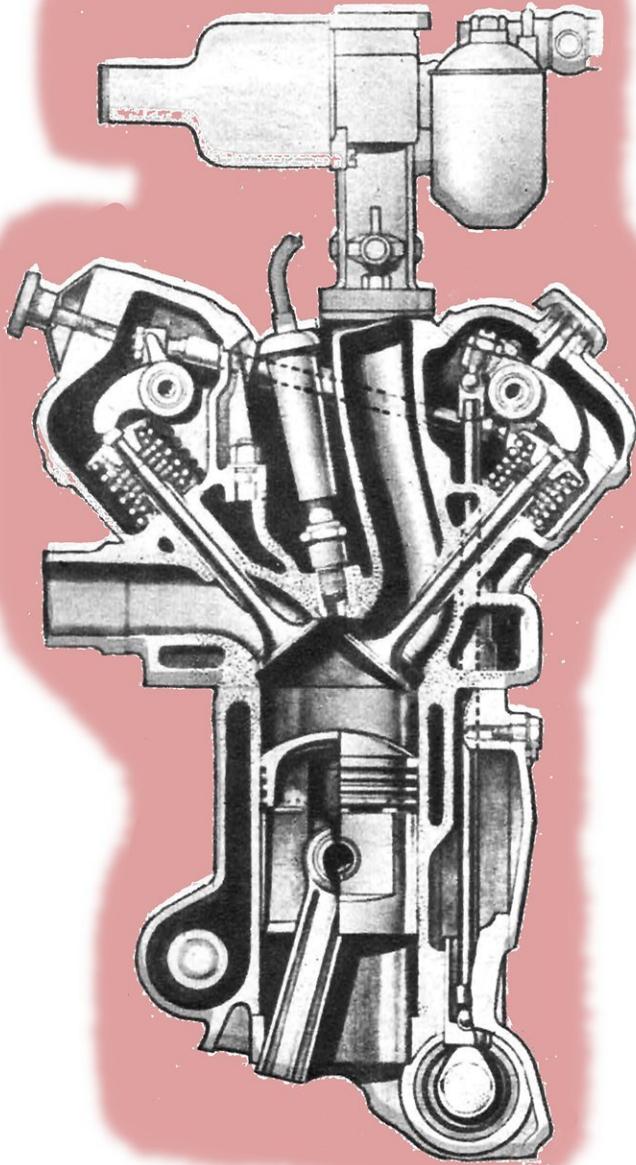
Commande de soupapes verticales de large diamètre montées sur la culasse des moteurs des voitures Jaguar 1500^{cm³}, 2500^{cm³} et 3500^{cm³}.



Coupe de la distribution du moteur Talbot Lago-Special, comprenant un seul arbre à cames dans le carter et deux rangées de soupapes en tête.



Commande de soupapes inclinées en tête avec arbre à cames placé à mi-hauteur du bloc : réduction de la longueur des tiges de culbuteur.



Commande des soupapes du moteur Frazer-Nash avec tige de renvoi entre les deux rangs de culbuteurs.

douteux qu'un système qui a tenu si longtemps soit le fruit d'une erreur, d'autant plus qu'on le retrouve aujourd'hui sur les moteurs d'avions britanniques *Bristol*.

Cependant, sauf une ou deux exceptions dont nous parlerons plus loin, le moteur sans soupapes est universellement abandonné, au moins en ce qui concerne les moteurs de voitures de construction courante. On peut se demander pourquoi.

Son prix de revient élevé est certainement la principale raison de sa disparition : ce prix provenant de la difficulté de construction d'un ensemble faisant fonctionner, dans un milieu à haute température, des pièces frottantes à mouvement alternatif ou loupoyant

chemises, coulisses ou boisseaux tournants ou loupoyants et de la difficulté à assurer leur étanchéité et leur graissage correct.

Il est remarquable, au surplus, que la disparition des moteurs sans soupapes coïncide avec l'avènement des turbo-moteurs, qui ne comportent naturellement aucun système de distribution alternatif, à soupapes ou autre. L'apparition de la turbine, si longtemps cherchée, a en quelque sorte enjambé le moteur à distribution rotative qu'on aurait pu considérer comme une étape intermédiaire.

Cependant l'étude du moteur sans soupapes hante encore l'esprit de nombreux chercheurs, convaincus que l'on apporterait au moteur d'automobile des améliorations sensibles : silence, souplesse, économie et puissance spécifique plus grande si l'on pouvait supprimer les soupapes et la dépense d'énergie qu'entraîne leur commande aux régimes élevés.

On est obligé de convenir que la commande d'une soupape — attaque d'une came sur un galet, du poussoir sur la tige du culbuteur, de celui-ci sur la queue de soupape, démarrage instantané de cette dernière, son rappel brutal sur le siège par un ressort puissant, représentent une succession de chocs qui heurte l'esprit de l'ingénieur, contraint d'y remédier par une étude très attentive et par des artifices souvent subtils.

Incontestablement, dira-t-on, mais cela marche quand même. La preuve en est que tout le long du jour, dans le monde, 400 millions de soupapes se soulèvent et retombent sur leur siège vingt-cinq fois par seconde.

Quoi qu'il en soit, les publications techniques spécialisées nous apprennent de temps à autre qu'un nouveau type de moteur sans soupapes vient d'être réalisé et mis au point. Ce qui semble prouver que les inventeurs ne se sont laissés dérouter ni par la désaffection où est tombé ce système de distribution dont une réalisation au moins, à l'échelle industrielle, a résisté à la concurrence des soupapes pendant quarante ans, ni par le succès universel des soupapes.

L'un des derniers types de moteurs sans soupapes connus est le moteur Aspin, dont nous donnons, en page 16, une coupe partielle du haut de cylindre avec son distributeur rotatif. La forme de ce distributeur rotatif, ou valve, est très particulière, puisqu'en fait il constitue la chambre de combustion, complétée par une cavité ménagée dans le fond du piston. Le distributeur est entraîné, à sa partie supérieure, par vis et roue hélicoïdale, celle-ci ayant son axe coïncidant avec celui du cylindre. Ce distributeur est conique,

ce qui doit faciliter l'étanchéité du système, mais ne semble pas devoir rendre aisé le graissage des parties frottantes, d'autant plus qu'elles tournent dans une région très chaude.

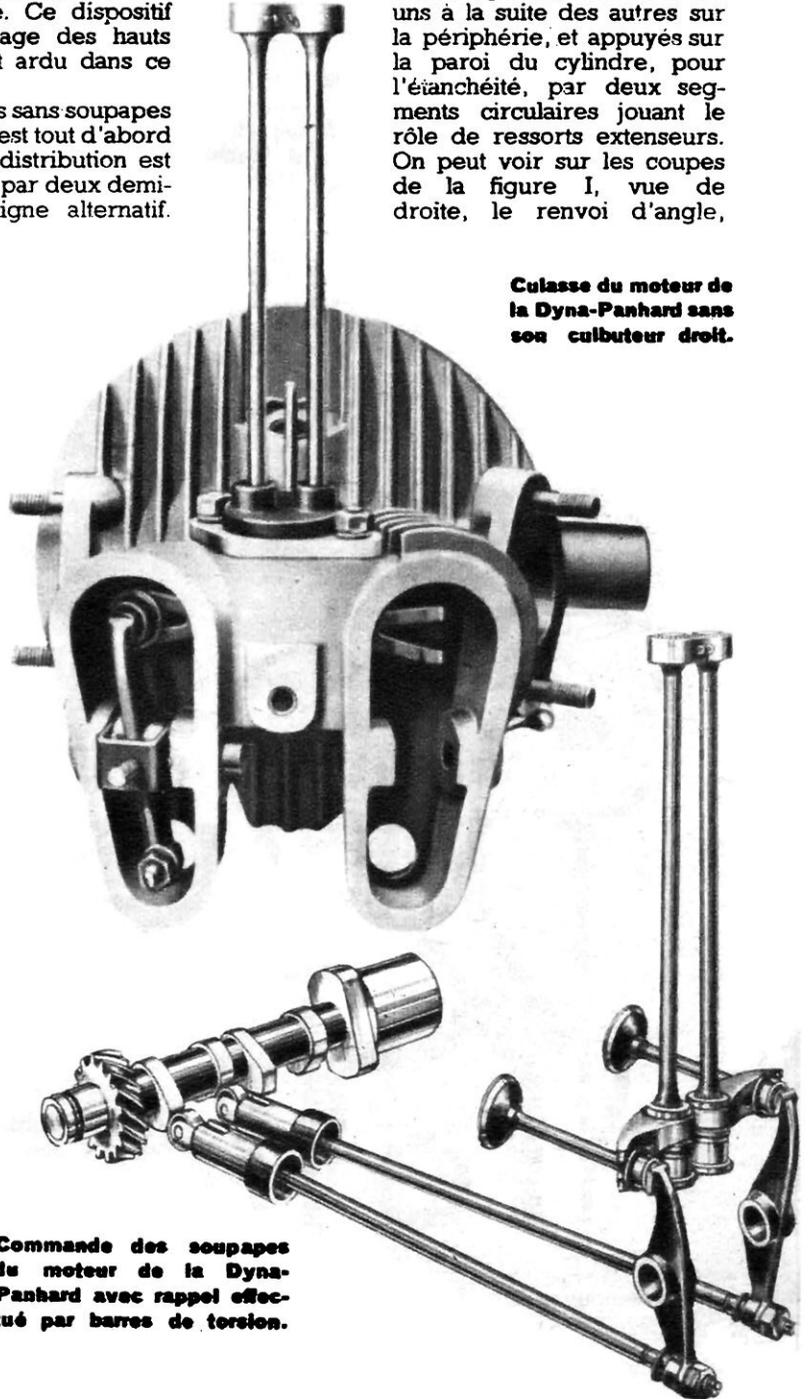
Il y a bien, comme on peut le voir sur la figure, un tuyau plongeant qui amène l'air de refroidissement à l'intérieur du distributeur, mais une difficulté supplémentaire réside dans le fait qu'avec cette forme conique, les vitesses périphériques de la paroi utile du distributeur, proportionnelles aux diamètres des sections horizontales du cône, sont maximum au pied du distributeur, soit dans la partie la plus chaude. Ce dispositif pose le problème du graissage des hauts de cylindres, particulièrement ardu dans ce cas.

Deux autres types de moteurs sans soupapes ont fait aussi leur apparition. C'est tout d'abord le moteur américain dont la distribution est assurée, pour chaque cylindre, par deux demi-fourreaux à mouvement rectiligne alternatif. Construit par Jack and Heintz sur licence Skinner, c'est un moteur à cylindres opposés. Nous l'étudierons plus loin avec les moteurs de ce type.

L'autre, tout nouveau venu, a été récemment présenté à la presse technique. C'est le moteur Croleak, dont la distribution est assurée, en tête du cylindre, par un boisseau cylindrique vertical et concentrique au cylindre moteur. Cette solution présente divers points intéressants qu'un simple examen page 17 fait ressortir. On y voit côte à côte, figure I à gauche, la coupe transversale, à droite la coupe longitudinale du moteur monocylindrique expérimental qui a servi à la mise au point du système et figure II, la coupe horizontale du cylindre à la hauteur des orifices d'admission et d'échappement. Le bloc en alliage d'aluminium à ailettes est refroidi par l'air. Il comporte une chemise 1 à l'intérieur de laquelle le piston va et vient de son mouvement normal alternatif. Le boisseau 2 tourne d'un mouvement continu au quart de la vitesse du vilebrequin. La coupe horizontale du

cylindre, figure II, comportant deux orifices d'échappement diamétralement opposés E et un crifice d'admission A explique parfaitement le jeu du boisseau de distribution, qui ne comporte que deux ouvertures diamétralement opposées, et sa vitesse de rotation dont le sens est indiqué par la flèche.

Les orifices B sont les logements des bougies spéciales, il y en a deux par cylindre, découvertes seulement au moment de l'allumage par les deux ouvertures du boisseau. Celui-ci entraîne quatre quartiers indépendants d'un segment obturateur spécial, emboîtés les uns à la suite des autres sur la périphérie, et appuyés sur la paroi du cylindre, pour l'étanchéité, par deux segments circulaires jouant le rôle de ressorts extenseurs. On peut voir sur les coupes de la figure I, vue de droite, le renvoi d'angle,



Culasse du moteur de la Dyna-Panhard sans son culbuteur droit.

Commande des soupapes de moteur de la Dyna-Panhard avec rappel effectué par barres de torsion.

l'arbre vertical et les pignons d'engrenage qui commandent la rotation du boisseau. La pression d'explosion exercée sur celui-ci est absorbée par une forte butée à billes double et une rondelle Belleville. Enfin la vue gauche (fig. 1) montre par les flèches le système de refroidissement du boisseau tournant sous l'effet de l'air pénétrant en haut, à gauche, dirigé sur le fond du boisseau, remontant et léchant ses parois frottantes et ressortant sur la droite. La chambre de combustion C est tout entière placée dans le boisseau tournant.

Ce moteur est d'une simplicité remarquable pour son type qui semble lui assurer un réel avenir. Notons que le démontage complet de sa distribution demande deux minutes, et son remontage (un peu plus long à cause des repérages de pignons) à peine dix minutes. La traduction du système en polycylindres ne présente aucune difficulté constructive, ce que le dessin montre d'une façon évidente. Enfin, remarquons que le nombre extrêmement réduit de pièces et d'articulations, et l'absence de tout mouvement alternatif autre que celui du piston moteur dans le cylindre, autorisent des vitesses de rotation très élevées, d'où une puissance massique considérable se traduisant

par une grande souplesse de marche et des reprises très brillantes.

On sait, d'ailleurs, qu'en Angleterre les moteurs à distributeurs ou soupapes rotatives ont toujours été l'objet de sérieuses études. Voici plus de dix ans que les moteurs Cross et Aspin ont été expérimentés avec des résultats encourageants. Divers moteurs, basés sur le brevet Aspin, ont été réalisés.

En 1946, les soupapes rotatives viennent d'être appliquées dans ce pays à des moteurs très particuliers, ainsi qu'aux Etats-Unis.

Un spécialiste anglais de la motocyclette à haute performance, très familiarisé avec les moteurs pour épreuves de grand tourisme, vient de terminer la mise au point d'un curieux moteur à deux temps, à piston-tandem comportant, l'un au bout de l'autre, deux corps de diamètres différents. Le plus petit diamètre, utilisé comme piston moteur, est en haut ; le grand diamètre lui faisant suite est en bas.

Cette dernière portion est utilisée comme précompresseur de mélange : à cet effet, la chambre supérieure de ce piston communie avec le carburateur par l'intermédiaire d'une première soupape rotative. Le mélange, ainsi forcé à 1,5 fois la pression normale, est introduit sous pression dans la chambre supérieure par le jeu d'une seconde soupape rotative. La culasse du piston supérieur porte la bougie. Le réglage de distribution est tel que la soupape supérieure s'ouvre lorsque, en fin de temps moteur, le piston remonte, chassant devant lui les gaz brûlés.

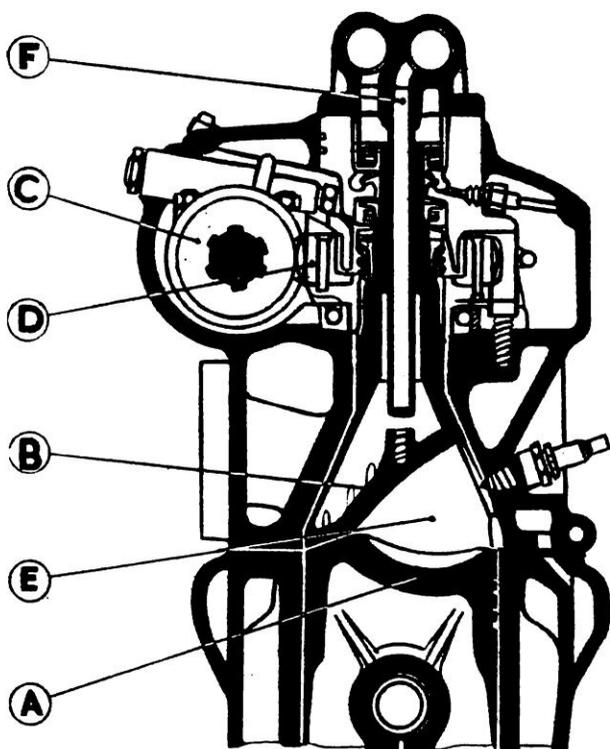
Ceux-ci se trouvent donc pressés par l'apport de gaz frais sous pression arrivant du précompresseur par la soupape supérieure, et par le piston supérieur dans sa course ascendante. Il en résulte une excellente évacuation par les canaux d'échappement ménagés dans la paroi du cylindre. Les résultats des essais de ce moteur auraient été satisfaisants et le rendement global excellent.

Ajoutons que l'arrangement de la soupape-distributeur inférieure est tel que la charge de gaz frais ne peut pas refluer au carburateur.

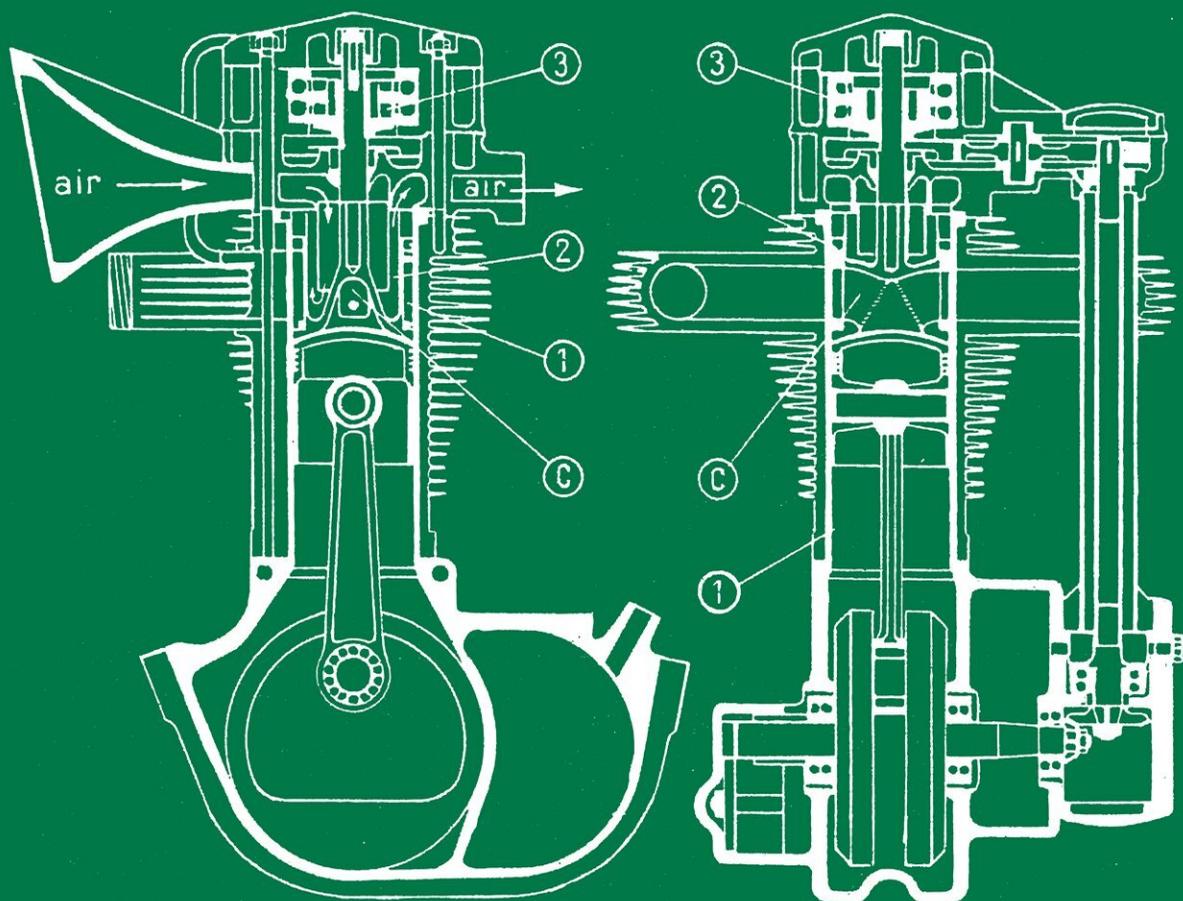
Aux Etats-Unis, en fin 1946, la Briggs Manufacturing Co, de Detroit, a réalisé un moteur horizontal 5 cylindres opposés, utilisant également des soupapes rotatives. Le moteur d'essai est un flat-twin sur lequel les pistons sont à action opposée. Les soupapes rotatives sont disposées en tête de culasse et les espaces morts très réduits. Les soupapes sont entraînées par des engrenages hélicoïdaux solidaires de deux arbres prenant leur mouvement sur l'extrémité du vilebrequin à l'aide de vis sans fin et roue tangente.

Enfin, la France n'est pas restée en arrière dans le domaine des soupapes rotatives, puisque l'ingénieur Serex a étudié un moteur prototype à soupapes rotatives et à 6 cylindres. Ce moteur, qui utilise un fond de cylindre tournant, est plus spécialement destiné à l'équipement de camions. Cette solution s'apparente aux précédentes et comporte, notamment, l'entraînement du distributeur par arbre vertical monté sur billes.

COUPE TRANSVERSALE DU MOTEUR ASPIN

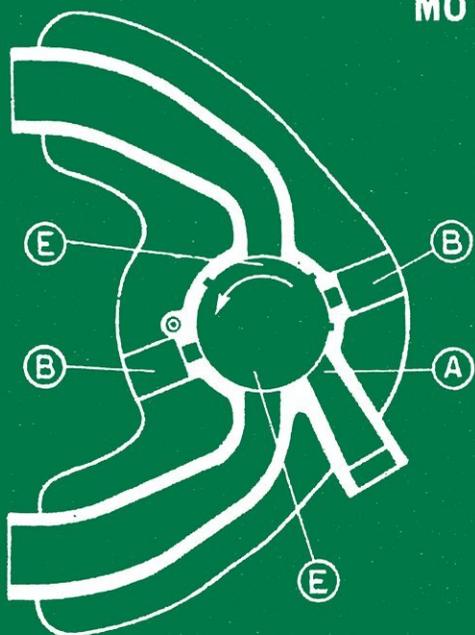


- | | |
|------------------------------|-----------------------------------|
| A. Piston concave. | D. Roue d'entraînement. |
| B. Valve rotative. | E. Chambre de combustion. |
| C. Arbre de commande. | F. Air de refroidissement. |



MOTEUR CROLEAK SANS SOUPAPES

Ci-dessus : coupe transversale (à gauche) et longitudinale (à droite) du moteur sans soupapes Croleak. 1. — Chemise du cylindre. — 2. Boisseau rotatif vertical situé dans le haut du cylindre. 3. — Butée à billes absorbant la poussée sur le distributeur.



Ci-contre, coupe horizontale par le milieu du distributeur rotatif et des tubulures d'admission et d'échappement. — A. Orifice unique d'admission et tubulures d'échappement diamétralement opposées. — B. Logement des bougies; on voit sur les vues supérieures, la chambre de combustion C tout entière contenue dans le distributeur rotatif, lequel est refroidi par un courant d'air entrant par la trompe de gauche et ressortant à droite suivant le parcours indiqué par les flèches.

CARBURATION ET INJECTION

Le carburateur actuel fournit un mélange pratiquement constant réglé à la richesse minima en combustible, compatible avec un agrément acceptable de conduite et un échauffement réduit du moteur. A ce carburateur essentiel se joignent d'autres dispositifs, véritables petits « carburateurs » élémentaires qui se mettent en jeu lorsque le mélange doit être plus riche. Il y a d'abord le carburateur de ralenti, puis le starter pour le démarrage, puis le système de double alimentation qui donne l'appoint d'essence permettant d'obtenir du moteur une puissance élevée... Bref, le carburateur moderne est un appareil compliqué dont l'usager peut ignorer, heu-

reusement, la complication, mais qui n'en reste pas moins délicat à régler et qui ne souffre pas la médiocrité des détails.

L'étude du carburateur a été faite maintes fois et sa technique est assez connue pour que nous la passions ici sous silence.

Par contre, nous allons étudier le procédé de carburation par injection, une technique toute nouvelle qui paraît donner les meilleurs espoirs.

LA PULVÉRISATION

Deux moyens se présentent pour obtenir le mélange homogène d'un liquide et d'un gaz : la vaporisation du liquide par la chaleur ou sa pulvérisation dans le gaz.

Quand un liquide est pulvérisé en gouttelettes assez fines et dans des conditions convenables, il forme avec le gaz un mélange homogène analogue, quant à ses propriétés, à l'émulsion d'un solide dans un liquide. Ces mélanges, dont l'étude est relativement récente, ont reçu le nom d'aérosols.

Dans les aérosols, chaque particule liquide se trouve électrisée et tend par conséquent à repousser les particules voisines, d'où une grande propension à la diffusion. On peut obtenir au moyen d'un aérosol une diffusion extrême du liquide mis en suspension dans l'air.

On conçoit d'après cela les possibilités que présentent les aérosols. Ils jouissent, en outre, du point de vue carburation, d'une propriété remarquable, à savoir qu'un liquide combustible qui n'émet pas de vapeur à la température ordinaire donne, lorsqu'il est divisé dans l'air à l'état d'aérosol, un mélange qu'on peut allumer au moyen d'une étincelle électrique aussi facilement qu'on allume un mélange d'air contenant un brouillard d'essence. D'où des possibilités nouvelles pour utiliser des liquides peu volatils dans les moteurs.

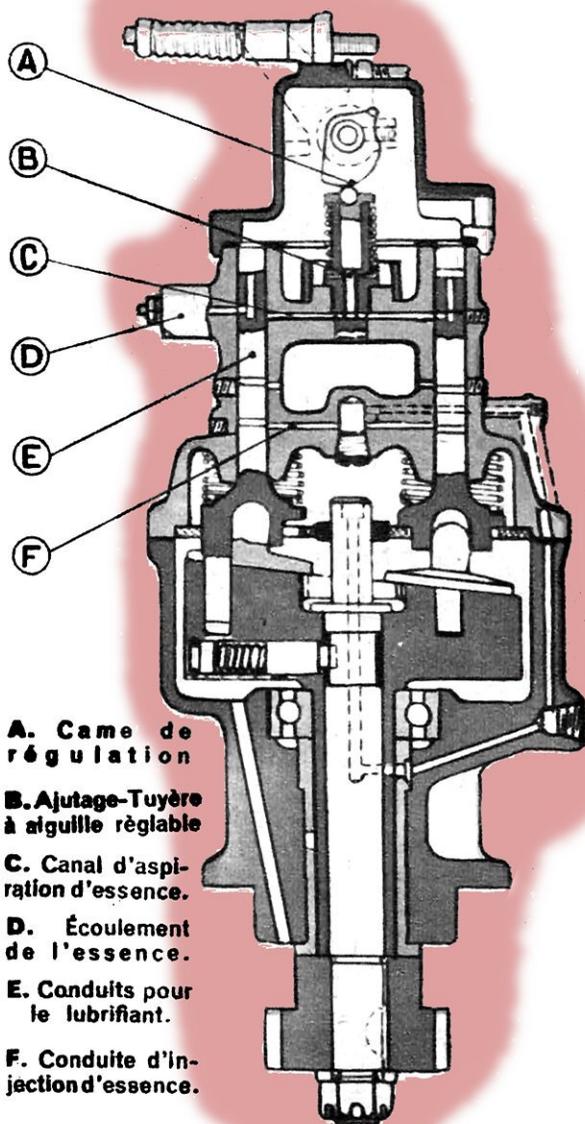
Une autre propriété des aérosols : le mélange d'air et de liquide est obtenu par la pulvérisation sans élévation de température ; par conséquent la masse de gaz qui entre en combinaison ne se trouve pas diminuée par la dilatation comme dans un carburateur où se produirait l'évaporation par apport de chaleur.

Des essais importants d'utilisation d'aérosol dans les moteurs ont été faits récemment avec des résultats qui donnent tous les espoirs.

Depuis la guerre, on s'ingénia, par tous les moyens, à remplacer l'essence déficiente par un autre carburant, et les recherches portèrent principalement sur l'emploi de l'alcool.

L'alcool, comme le pétrole, donne avec l'air un mélange qui ne s'enflamme pas à la température ordinaire. Un moteur à alcool muni d'un carburateur classique doit donc obligatoirement subir un réchauffage préalable à la mise en route. Quand le moteur a fonctionné quelque temps et qu'on l'arrête, il suffit en général, pour le faire repartir.

POMPE D'INJECTION MARVEL-SCHEBLER



A. Came de régulation

B. Ajutage-Tuyère à aiguille réglable

C. Canal d'aspiration d'essence.

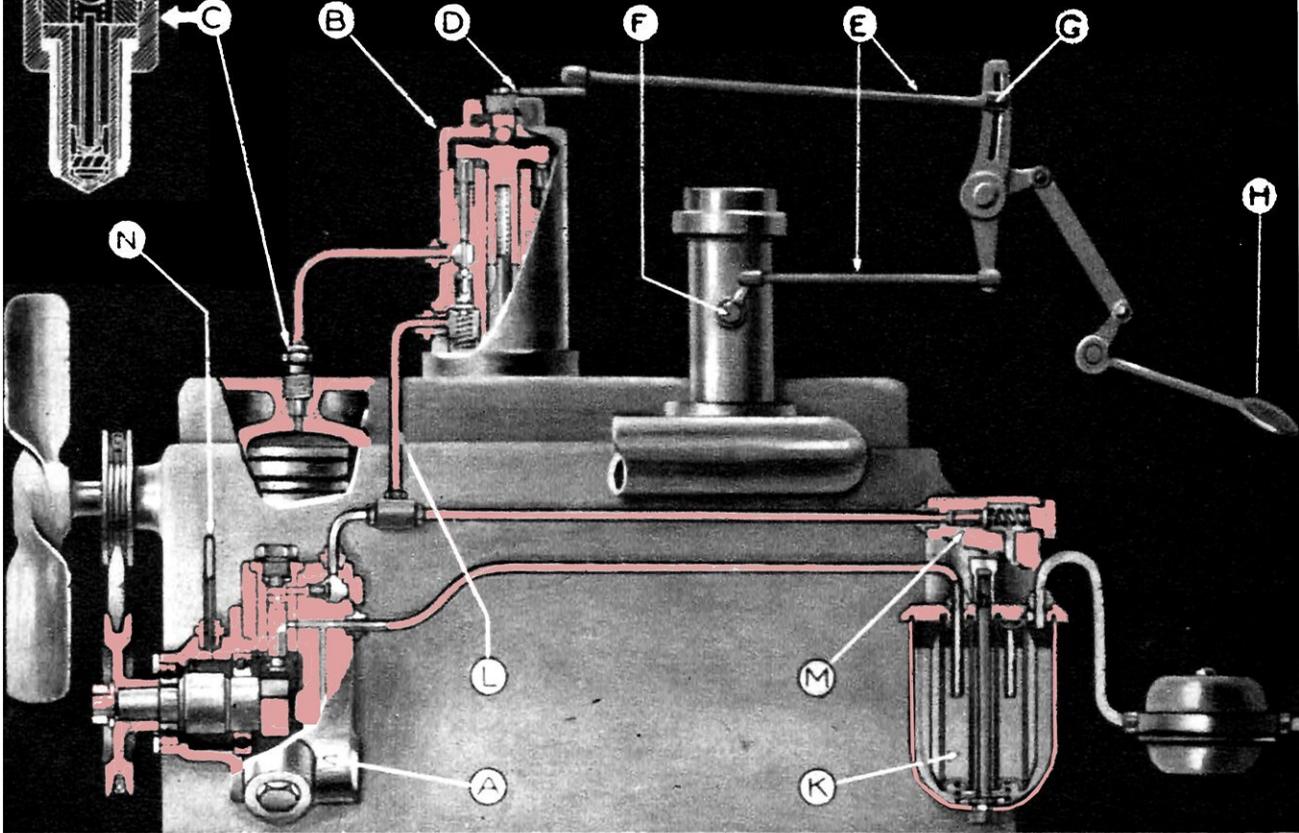
D. Écoulement de l'essence.

E. Conduits pour le lubrifiant.

F. Conduite d'injection d'essence.

DISPOSITIF RETEL D'INJECTION DIRECTE.

- | | | |
|-------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| A. Pompe. | E. Tringlerie de jumelage. | K. Filtre à combustible. |
| B. Distributeur. | F. Volet d'admission d'air. | L. Tuyauterie d'admission. |
| C. Injecteur. | G. Rotule du secteur. | M. By-pass réglable. |
| D. Leviers de commande. | H. Pédale d'accélérateur. | N. Arrivée d'huile. |



d'agir sur le démarreur : sauf par temps très froid, la première explosion s'obtient assez facilement, ainsi que la marche régulière.

La grande majorité des applications de l'alcool reposa sur l'emploi d'un carburateur ordinaire muni d'un réchauffage plus énergique avec, au besoin, un dispositif de réchauffage spécial permettant la mise en marche.

D'autres, comme Retel et Brandt, s'engagèrent, au contraire, dans une autre voie et cherchèrent à former avec l'alcool et l'air un aérosol inflammable à toutes températures.

Ces deux procédés, qui présentent des analogies assez étroites, consistent à carburer l'air à l'intérieur du cylindre. Il s'agit donc de moteurs à carburation interne. Nous verrons plus loin que la pulvérisation a également été appliquée à la carburation externe, en particulier par la maison Scintilla, spécialisée dans la construction des appareils d'allumage.

Dans tous les cas, la pulvérisation est obtenue par mise sous pression du liquide et passage par un injecteur dont les orifices sont très petits. Le détail de l'injecteur est sans grand intérêt, et son principe reste le même à peu de chose près, quel que soit le système utilisé

Nous allons décrire avec quelques détails les divers procédés en indiquant autant que possible les résultats obtenus.

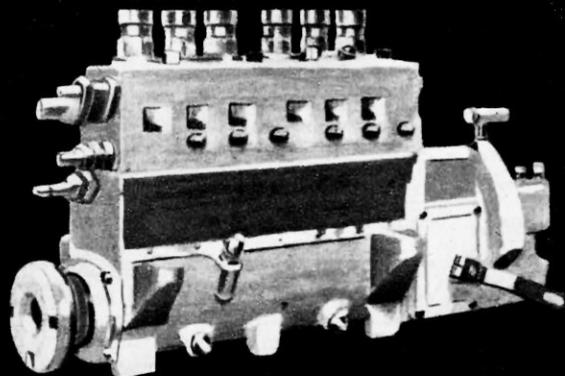
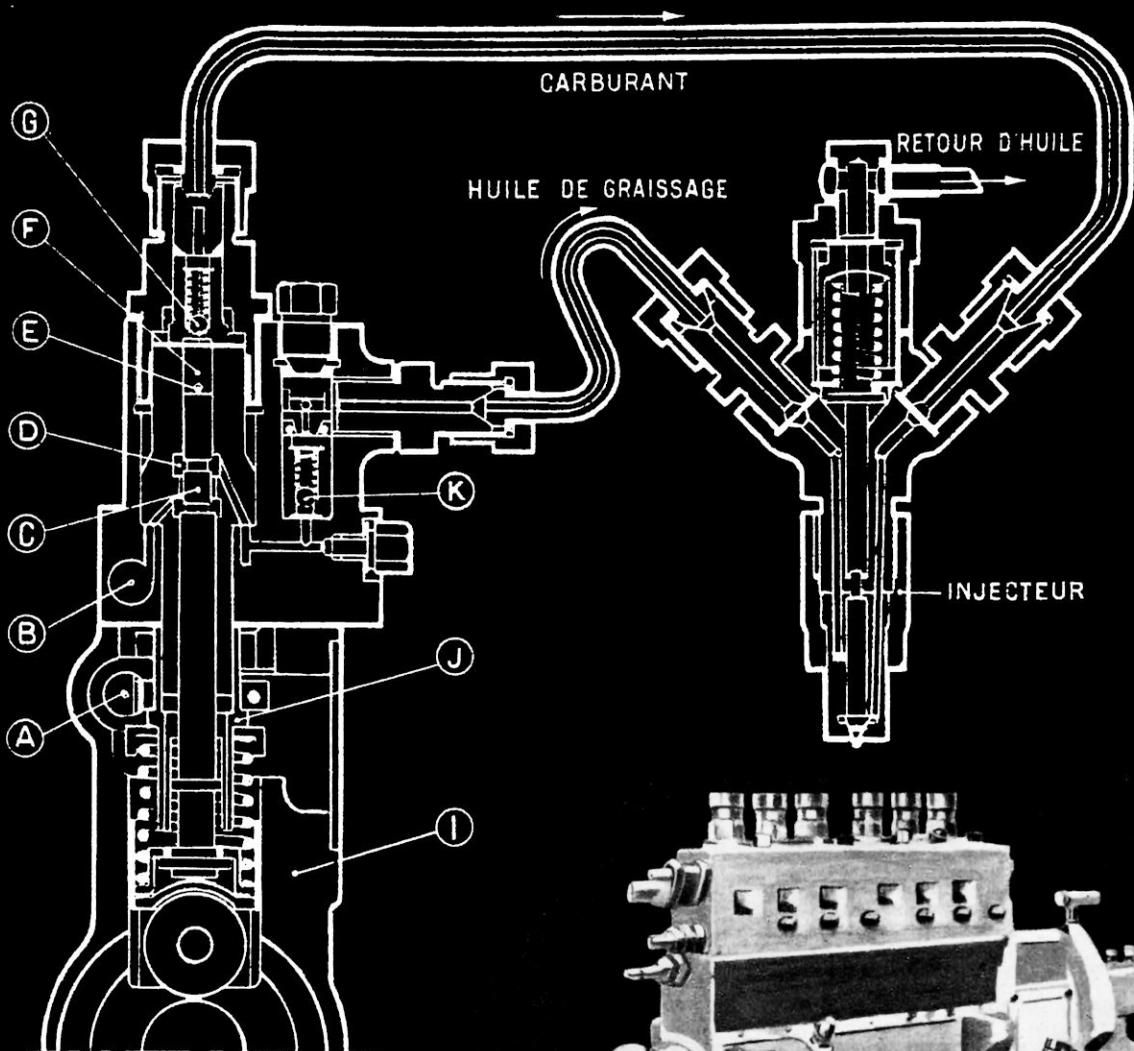
PROCÉDÉ RETEL

M. Retel a cherché, dans ses études et dans ses réalisations, à produire un dispositif immédiatement applicable en temps de guerre. C'est pourquoi il s'est attaché à dessiner des appareils pouvant se monter sur un moteur à essence ordinaire avec aussi peu de modifications que possible.

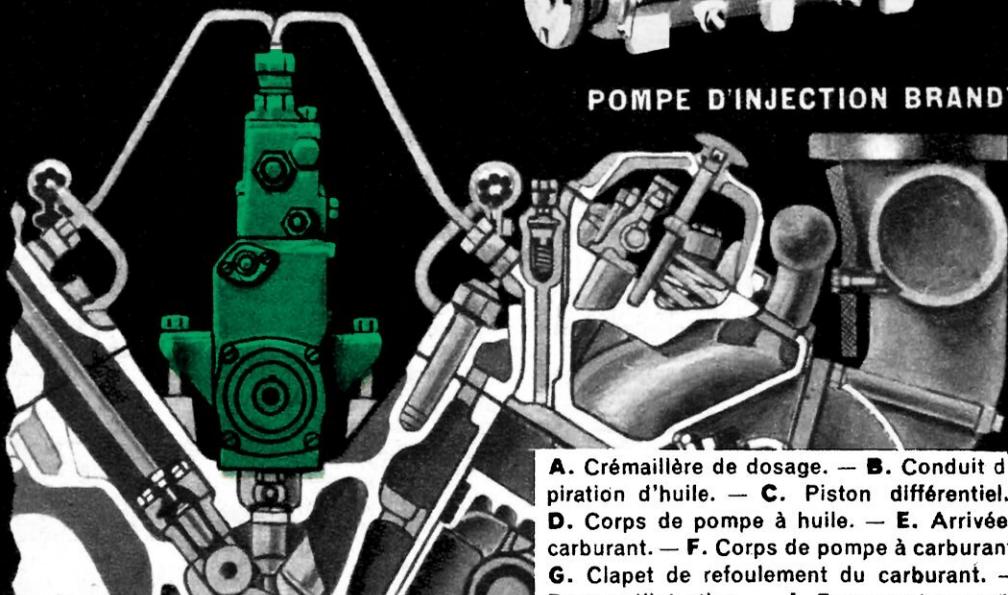
Son système comporte un injecteur par cylindre, injecteur du type ouvert, alimenté par une pompe à combustible et un distributeur entraîné par l'arbre à cames du moteur. Il ne change rien à l'allumage normal du moteur, sauf dans le calage de l'avance. Enfin, il établit une connexion entre la commande du distributeur qui règle la quantité de liquide introduit et le papillon d'admission d'air qui peut être le papillon du carburateur, lequel ne se trouve naturellement pas alimenté en liquide.

La pompe de combustible fournit l'alcool à une pression de l'ordre de 20 ou 30 kg par centimètre carré et n'a d'autre rôle que d'élever la pression du liquide, sans agir

SCHÉMA DU SYSTÈME D'INJECTION DIRECTE BRANDT



POMPE D'INJECTION BRANDT

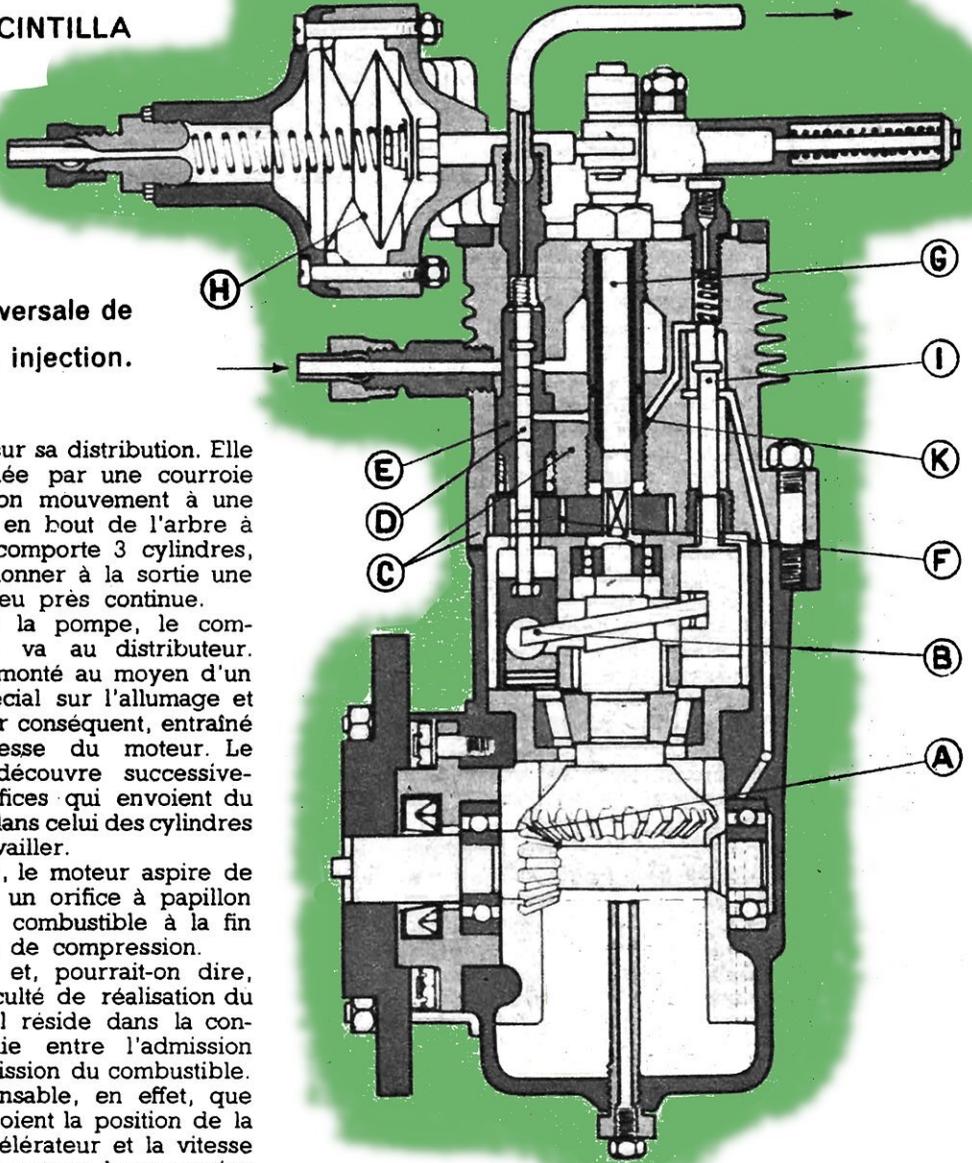


MOTEUR BRANDT 12 CYL. EN V

- A. Crémaillère de dosage. — B. Conduit d'aspiration d'huile. — C. Piston différentiel. — D. Corps de pompe à huile. — E. Arrivée du carburant. — F. Corps de pompe à carburant. — G. Clapet de refoulement du carburant. — I. Pompe d'injection. — J. Fourreau tournant. — K. Clapet de refoulement d'huile de graissage.

SYSTÈME SCINTILLA

Coupe transversale de la pompe à injection.



aucunement sur sa distribution. Elle est commandée par une courroie qui prend son mouvement à une poulie calée en bout de l'arbre à cames. Elle comporte 3 cylindres, de façon à donner à la sortie une pression à peu près continue.

Sortant de la pompe, le combustible s'en va au distributeur. Celui-ci est monté au moyen d'un dispositif spécial sur l'allumage et se trouve, par conséquent, entraîné à la demi-vitesse du moteur. Le distributeur découvre successivement les orifices qui envoient du combustible dans celui des cylindres qui doit travailler.

Par ailleurs, le moteur aspire de l'air pur par un orifice à papillon et reçoit le combustible à la fin de la course de compression.

La grande et, pourrait-on dire, la seule difficulté de réalisation du système Retel réside dans la connexion établie entre l'admission d'air et l'admission du combustible. Il est indispensable, en effet, que quelles que soient la position de la pédale d'accélérateur et la vitesse de rotation du moteur, la proportion du combustible par rapport à l'air reste constante, ou au moins, reste dans des limites suffisamment voisines du mélange optimum. M. Retel obtient ce résultat grâce à un système de commandes asservies comportant des mouvements de sonnette et des bielles dont l'inclinaison est soigneusement calculée pour que l'ouverture du papillon corresponde précisément au débit instantané du distributeur. En réalité, on constate lors des essais du moteur qu'à aucun moment il ne se produit de fumée à l'échappement, donc que le mélange ne se trouve jamais trop riche et que, d'autre part, les reprises restant correctes, le mélange n'est jamais trop pauvre.

Si l'on emploie l'essence comme combustible, on constate qu'on peut utiliser un rap-

port volumétrique plus élevé avec le système d'injection qu'avec le carburateur. On peut donc tirer du moteur une puissance plus grande avec une consommation plus faible. Ce résultat demande à être expliqué.

On sait que dans un moteur ordinaire, le régime de détonation dépend étroitement, pour un combustible donné, du rapport volumétrique et aussi de la température à laquelle le mélange est porté à l'entrée du cylindre. Plus ce mélange est chaud, plus tôt la détonation se produit. Or, nous avons vu

- A. Arbre à cames.
- B. Piston de pompe.
- C. Pièce d'excentrique.
- D. Élément de pompe à huile.
- E. Corps de pompe.
- F. Rainure d'huile sur le piston.
- G. Arbre de réglage central.
- H. boîte de dépression.
- I. Piston de la pompe à huile.
- K. Canal annulaire.

plus haut qu'avec la pulvérisation la température de l'aérosol reste égale et plutôt inférieure à la température de l'air ambiant. En effet, le liquide pulvérisé dans l'air présente à l'évaporation une surface énorme. Il emprunte donc au milieu ambiant une quantité de chaleur appréciable et, pour cette raison, refroidit de façon sensible la charge du cylindre : d'où diminution des chances de détonation. D'autre part, en choisissant convenablement l'emplacement de l'injecteur, on peut refroidir les points les plus chauds de la culasse (bougies, soupapes d'échappement).

Avec l'alcool, la détonation n'est pas à craindre, aussi l'inventeur a-t-il pu, sans inconvenient, pousser le rapport volumétrique jusqu'à la valeur de 8 environ, au lieu de 6 que comportait le moteur sur lequel on a fait ces applications. Il aurait, certes, pu aller beaucoup plus haut, mais il a été retenu par des considérations de résistance des organes qu'il convient de ne pas perdre de vue lorsqu'on transforme un moteur.

Le résultat obtenu grâce au procédé de M. Retel peut se résumer de la façon suivante : sur une voiture ayant passé la nuit dans un atelier où la température ambiante était voisine de la température extérieure, soit quelques degrés au-dessus de zéro, la mise en route du moteur à l'alcool éthylique à 95° a été obtenue à la première sollicitation du démarreur sans aucune hésitation et l'on a pu immédiatement après mettre en route la voiture.

Le moteur, quoique froid, donne immédiatement sa puissance sans la période de réchauffage que connaissent les meilleurs moteurs à essence, même convenablement réchauffés ; il exige seulement l'indispensable période d'échauffement de l'huile. Les reprises sont franches et la répartition du com-

combustible dans les cylindres est parfaitement régulière.

La consommation se trouve améliorée du fait que la distribution du combustible dans les cylindres est régulière et, parce que le rapport volumétrique est plus élevé, donc le rendement thermique meilleur.

Voici d'ailleurs le détail des résultats obtenus au Laboratoire de la Manufacture nationale d'Armes de Tulle où M. Retel a fait ses travaux pendant la guerre. Nous avons rappelé, par comparaison, le résumé des essais effectués sur le même moteur avec carburateur.

Les essais sur route semblent confirmer les résultats trouvés au banc d'essai.

Le moteur fonctionnant à l'essence ou à l'alcool injectés est nettement plus puissant que lorsqu'il est alimenté par carburateur. Cette augmentation de puissance est de l'ordre de 15 % avec l'essence injectée, elle atteint 20 % avec l'alcool pur ou hydraté.

L'économie réalisée sur la consommation d'énergie est de 10 à 15 % dans les deux cas.

LE PROCÉDÉ BRANDT

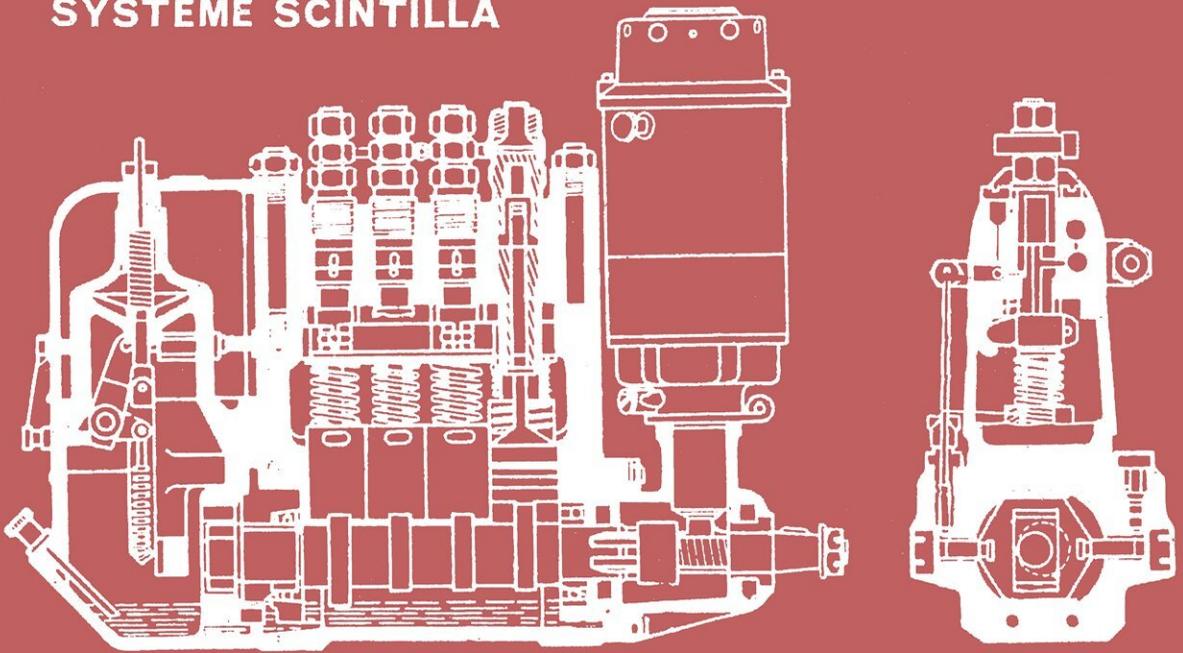
Les Etablissements Brandt ont également étudié la question de carburation par injection et l'ont appliquée principalement à l'utilisation de l'alcool. Mais ils ont du premier coup utilisé des rapports volumétriques très élevés, ce qui leur a permis naturellement de tirer d'un moteur de cylindrée donnée une puissance beaucoup plus élevée que la normale, en même temps que la consommation spécifique se trouvait fortement réduite.

Leur moteur ne diffère pas, en principe, d'un moteur diesel ordinaire dont la culasse serait prévue pour recevoir une bougie d'allumage. Le rapport volumétrique est généralement fixé à 12.

ESSAIS EFFECTUÉS A LA MANUFACTURE NATIONALE D'ARMES DE TULLE

Rapport volumétrique	Formation du mélange combustible	CARBURANT UTILISÉ	Densité	Puissance corrigée	Consommation en gr. par CV/H	Calories par CV/H	Pression de combustion en kg cm ²	Détonation valeur en kg cm ²	Puissance au litre 1.000 tours	Pression moyenne	OBSERVATIONS
6	carbur.	essence	0,750	45	272	2.910	31	58	8,52	7,65	Détonation acceptable Détonation dangereuse
6	carbur.	essence	0,750	46,6	276	2.950	38,5	82	8,81	7,93	
6	injection	alcool à brûler	0,820	46,8	—	—	—	néant	8,81	7,96	Marche correcte
6	injection	alcool éthyl. à 95°	0,816	51,2	432	2.880	32,5	néant	9,68	8,71	
7	injection	alcool à 95°	0,816	55,2	424	2.830	36	néant	10,42	9,39	
7,5	injection	alcool à 95°	0,816	44,7	381	2.540	37	néant	—	—	
7,5	injection	alcool à 95°	0,816	58,2	418	2.780	41	néant	11	9,90	Point de consommation minima
8	injection	alcool à 95°	0,816	60,3	434	2.890	43	néant	11,44	10,30	
6	carbur.	carburant D 4	0,902	43,4	327	2.950	33	néant	8,20	7,38	
7,5	injection	carburant D 4	0,912	55,8	387	—	42	néant	10,54	9,49	

SYSTÈME SCINTILLA



Coupe en long d'une pompe Scintilla pour moteur de camion combiné avec allumeur Vertex. Les quatre éléments verticaux de pompe refoulent l'essence et les deux éléments horizontaux distribuent l'huile sous pression pour la lubrification et l'étanchéité du piston de pompe à carburant.

La grosse difficulté, quand on utilise en injection un liquide autre que le gasoil ou l'huile lourde, réside dans la pompe à injection.

On sait que celle-ci doit, dans le diesel, fournir des pressions qui peuvent atteindre, en certains cas, jusqu'à 500 kg par centimètre carré. On peut dire que la pulvérisation obtenue est d'autant plus grande et, par suite, d'autant meilleure, que la pression du liquide combustible est plus élevée. Or, dans les pompes à injection, il n'existe aucune garniture entre la pompe et le cylindre : c'est dire que les dimensions de ces deux éléments doivent être réalisées avec une très haute précision ; si, dans la mécanique ordinaire de l'automobile, le centième de millimètre est considéré comme la limite de la précision nécessaire, on arrive presque au micron pour les pompes à injection.

Il est inutile de se préoccuper du graissage des organes de la pompe quand le combustible qui l'alimente est de la famille du gasoil. Le liquide possède suffisamment de qualités lubrifiantes pour réaliser automatiquement un graissage correct. Il en est tout autrement quand la pompe doit s'alimenter avec de l'essence ou de l'alcool : il est indispensable, dans ces conditions, de prévoir un système de graissage indépendant.

Dans la pompe Brandt, le système a été réalisé par une série de pistons et de cylindres de dimensions plus petites que ceux qui ser-

vaient à l'injection, mais en nombre égal à ceux-ci ; c'est une deuxième pompe qui est conjuguée avec la première, de débit extrêmement faible et alimentée avec de l'huile.

La pompe d'injection à corps multiple des moteurs Brandt se rapproche des pompes d'injection des moteurs diesel. Toutefois, l'alcool étant dénué de tout pouvoir lubrifiant, les Etablissements Brandt ont imaginé un graissage forcé des pistons plongeurs de la pompe. Ce graissage est réalisé sous une pression supérieure à celle d'injection. Les pressions relatives de l'huile et de l'alcool sont choisies de manière à empêcher l'huile de graissage de passer dans l'alcool pompé : il s'ensuit que la consommation d'huile est pratiquement négligeable.

Toute la commande mécanique de la pompe baigne aussi dans un bain d'huile ; la pompe ne subit donc que peu d'usure après plusieurs milliers d'heures de fonctionnement. La pression d'injection étant voisine de 200 kg, la pulvérisation est parfaite et la pénétration du jet dans les cylindres très rapide.

Comme dans les pompes d'injection des moteurs Diesel, la variation du débit est obtenue par la rotation des pistons sur eux-mêmes, une lumière fixe ménagée dans le cylindre de la pompe correspondant avec une ouverture profilée portée par le piston d'injection.

La variation du dosage est obtenue automatiquement par une capsule manométrique soumise à l'action de la dépression qui règne dans la tuyauterie d'admission ; cette capsule règle la position angulaire des pistons par l'intermédiaire d'une came appropriée. Le dosage est donc rigoureux à toutes les allures.

Eu égard aux très fortes pressions utilisées, les injecteurs sont du type fermé.

CULASSES SPÉCIALES

L'adaptation de l'injection à un moteur comporte toujours, dans la technique Brandt, le montage d'une nouvelle culasse assurant un taux de compression beaucoup plus élevé et dans laquelle la position relative de l'injecteur, des bougies et des soupapes est étudiée pour assurer la carburation dite « stratifiée ».

Résumons maintenant les conclusions que M. Carbonaro, Vice-Président de la Société des ingénieurs de l'Automobile, a maintes fois exposées lors de plusieurs conférences sur les résultats obtenus, aussi bien par le procédé Retel que par le procédé Brandt.

1° Les essais effectués par M. Viel sur un moteur de série, à 4 cylindres 78 × 100 avaient permis de chiffrer une consommation spécifique en essence de 251 g par ch-heure. Avec le même combustible utilisé dans un moteur Brandt à injection, la consommation s'est abaissée à 220 g par ch-heure, soit une diminution de 12 %. Ce dernier chiffre est à rapprocher de celui proposé par M. Retel.

Pour un même combustible liquide, la substitution à la carburation externe de l'injection est ainsi un facteur d'économie.

2° L'utilisation, dans un moteur à injection, genre Brandt, d'un mélange alcoolisé au lieu d'essence pure, se traduit par une économie de 5 %.

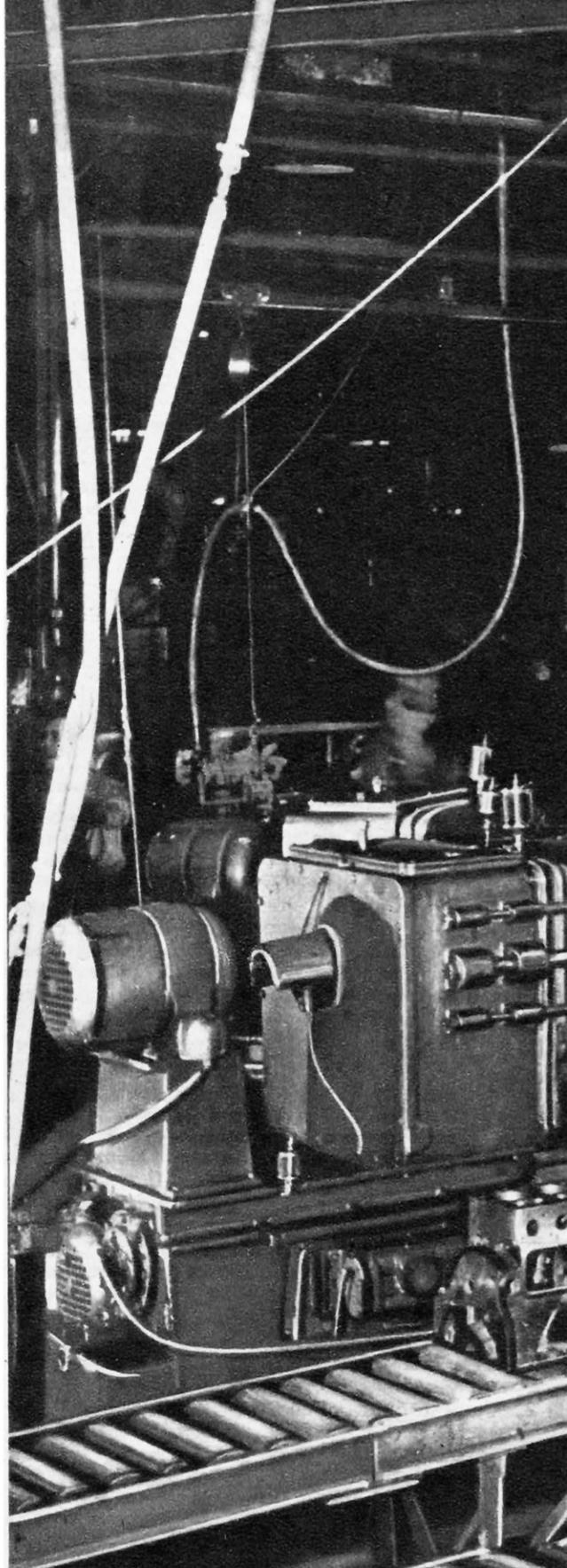
3° Dans un même moteur à injection (genre Brandt), et à égalité de régime angulaire, la puissance développée dans la marche à l'alcool éthylique — ou au méthanol — est de 20 % supérieure à celle obtenue avec l'essence.

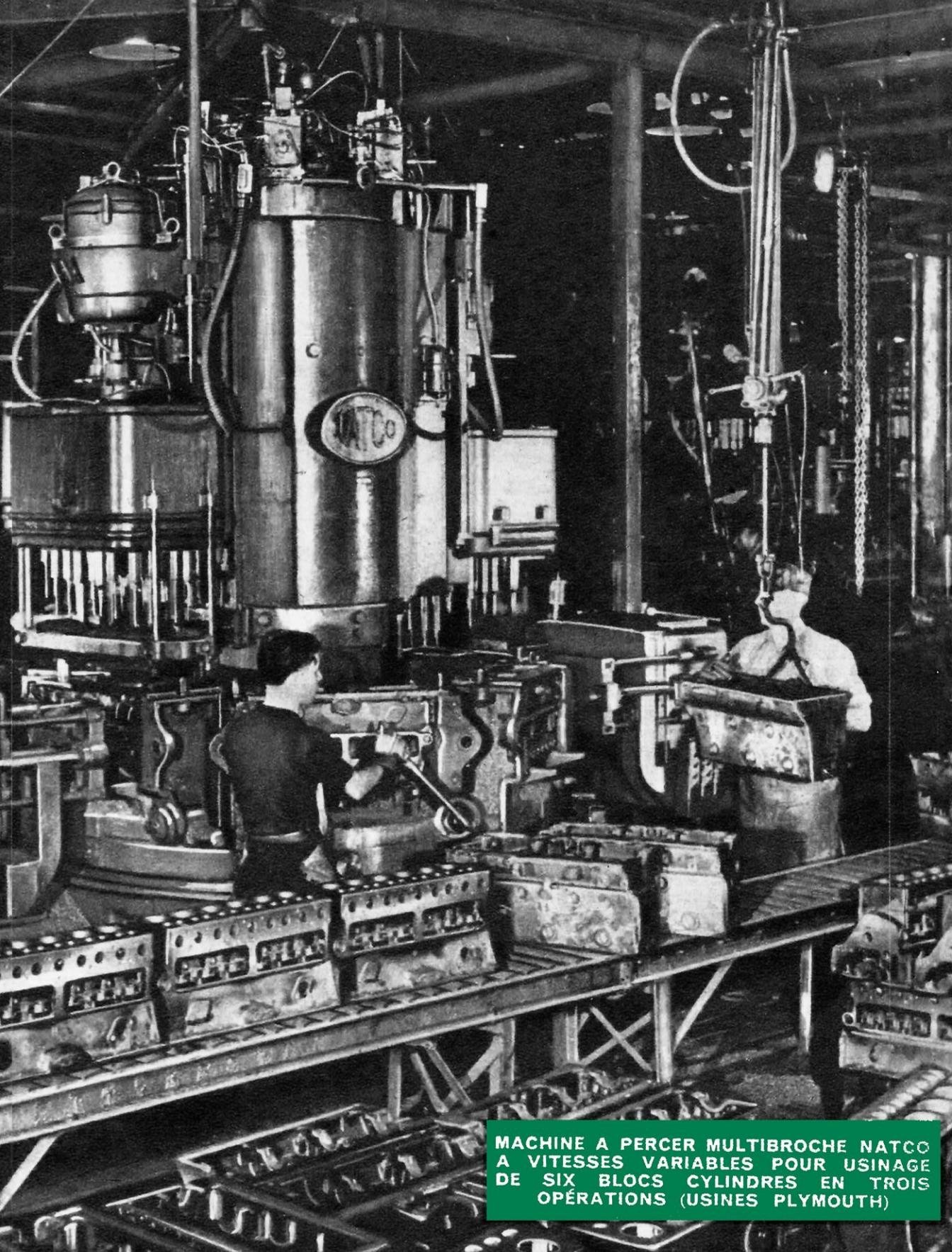
Au cours d'un essai de surpuissance effectué sur un moteur équipé d'une culasse Brandt, la puissance spécifique maximum développée a atteint une valeur de 34 ch par litre de cylindrée avec utilisation de méthanol. En 1939, alimenté avec un supercarburant, le même moteur, au même régime, ne développait que 25 à 26 ch au litre.

4° Le rendement thermique d'un moteur adapté pour l'injection directe passe de 28,5 % pour l'essence à 42 % pour l'alcool éthylique et 45,5 % pour le méthanol.

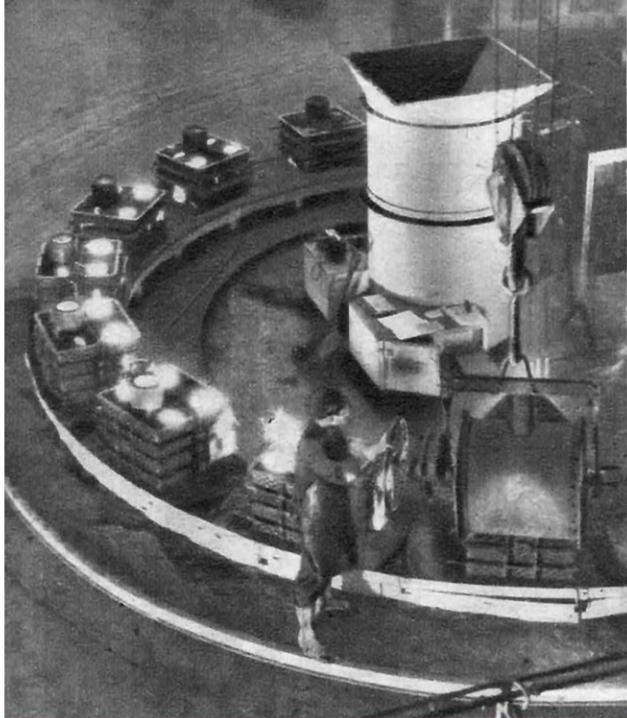
APPLICATION A L'AUTOMOBILE

1° Considérons pour cela un moteur à carburateur comprimé à 5,65 et consommant 250 gr d'essence par ch/heure. L'équipement avec un dispositif d'injection permet d'adopter une compression de 6,5 et ramène la consom-





**MACHINE A PERCER MULTIBROCHE NATCO
A VITESSES VARIABLES POUR USINAGE
DE SIX BLOCS CYLINDRES EN TROIS
OPERATIONS (USINES PLYMOUTH)**



Régie Renault : fonderie des cylindres sur chaîne circulaire continue, dite fonderie en carrousel.



Régie Renault : fraisage continu des blocs cylindres sur machine spéciale à plateau vertical.

mation à 220 gr. Si on passe de l'essence à l'alcool éthylique, on peut utiliser une compression de 12 ; la consommation s'établit à 250 gr d'alcool par ch/heure, c'est-à-dire à un poids égal au poids initial d'essence ; en volume, le rapport s'établit à $\frac{0,750}{0,800} = 0,94$,

c'est-à-dire qu'une voiture consommant normalement 10 litres d'essence aux 100 km. ne consommera que 9,4 litres d'alcool.

2° L'augmentation de la puissance spécifique et l'amélioration du rendement ne sont pas affectées par la proportion plus ou moins grande d'eau contenue dans l'alcool ; seules les consommations varient en sens inverse des pouvoirs calorifiques.

3° Les températures d'échappement relevées, à égalité de régime, sont en baisse de près de 150° à 200° dans le cas de la marche à l'alcool éthylique et méthylique.

4° L'injection directe permet de fonctionner avec des mélanges notablement plus pauvres grâce à la carburation stratifiée.

5° Sur un camion équipé d'un moteur diesel, les résultats obtenus confirment pleinement tout ce qu'on pouvait attendre du système, à la suite des performances relevées au banc.

Le rendement (tonne kilométrique-heure) de ce camion s'est révélé très supérieur à celui du camion d'origine et la consommation pour un même parcours et une même charge est passée, pour 100 km, de 24 litres au gazoil à 32 litres à l'alcool éthylique, soit une augmentation de 25 %, alors que la différence de

pouvoir calorifique des deux combustibles est de près de 100 %.

Il est évident que les procédés Brandt prennent toute leur valeur si on les applique à un moteur spécialement construit à cet effet. La construction d'un tel moteur ne pose pas de problème nouveau. Elle peut être entreprise par toute maison convenablement équipée pour la fabrication des moteurs Diesel ou des moteurs à essence de grande puissance.

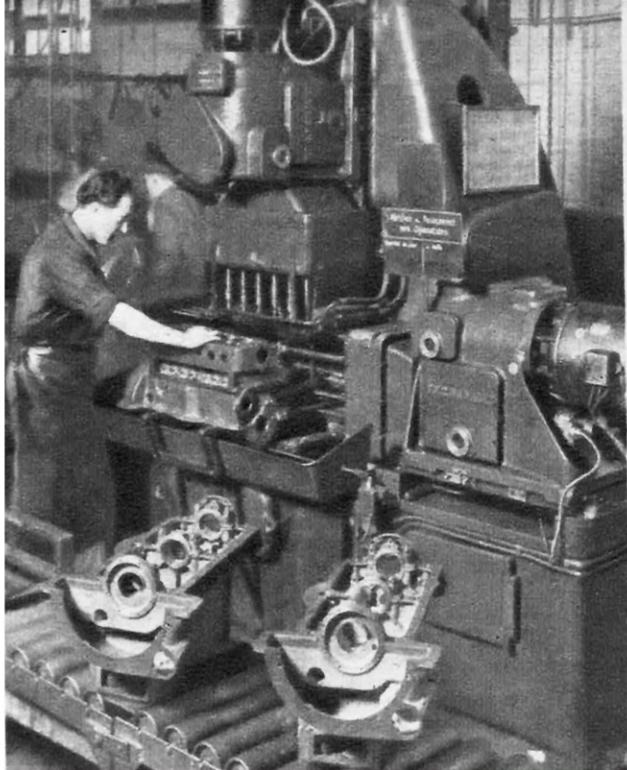
PROCÉDÉ SCINTILLA

Avec le procédé Scintilla, nous abordons une autre classe de moteurs à injection : les moteurs à injection et carburation externe.

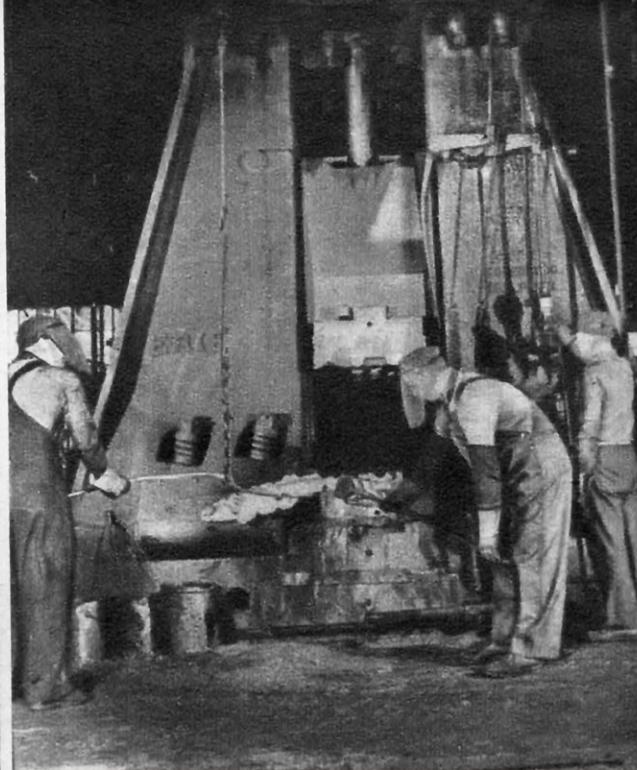
Le procédé Scintilla consiste, en effet, simplement à remplacer le carburateur par un injecteur que l'on place à l'entrée de la tubulure d'aspiration. La pulvérisation est obtenue au moyen d'une pompe à débit réglable. Le mélange plus ou moins parfait d'air et d'essence en vapeur et en gouttelettes que donne le carburateur est remplacé ici par un aérosol qui se forme à l'orifice même de l'injecteur de la pompe et qui persiste jusqu'à l'arrivée des gaz aux cylindres.

La partie intéressante du procédé Scintilla réside donc principalement dans la pompe à injection dont nous allons donner une description. (Voir fig. page 21.)

Le modèle dont nous allons parler est celui qui a été établi pour une voiture de tourisme



Régie Renault : perçage multiple des carters moteurs ; perçage et lamage des trous verticaux



Usine Chrysler : première opération du forgeage des villebrequins sur marteau-pilon pneumatique.

non prévue pour la marche à l'injection ; cette pompe se trouve, par suite, commandée par l'arbre de la dynamo au bout duquel elle peut être montée au moyen d'un entraînement à tournevis. L'arbre de commande horizontal entraîne, par un renvoi d'angle *A* un arbre vertical sur lequel est monté un plateau *B* non perpendiculaire à l'arbre. Ce plateau agit sur 6 pistons répartis autour de lui : 4 des cylindres de la pompe refoient de l'essence à une pression qui varie entre 30 et 40 atmosphères. Les deux autres sont chargés de l'alimentation en huile. L'huile, qui est puisée dans le carter de la pompe, est envoyée sous très forte pression dans les rainures tracées dans les pistons plongeurs des pompes à essence.

Les quatre éléments sont commandés simultanément par l'arbre central de réglage *G*. Le diaphragme *H*, influencé par la dépression dans la tubulure d'aspiration, fait tourner cet arbre au moyen d'un levier. Une dépression élevée dans la tubulure d'aspiration correspond à la fermeture du papillon et ferme par le moyen du réglage l'admission d'essence et ceci indépendamment du régime. Aussitôt que le papillon est ouvert brusquement, le débit augmente et une forte injection momentanée se produit. D'autre part, le régime de la pompe est proportionnel au régime du moteur et, de ce fait, le débit de la pompe dépend de la puissance du moteur. Ceci répond entièrement aux conditions de service indispensables pour une pulvérisation rationnelle, telles

qu'elles sont décrites au commencement de cet exposé.

Le piston *I* de l'élément de pompe à huile amène l'huile de graissage dans un canal circulaire *K* situé à mi-hauteur de l'élément de pompe à essence ; l'huile s'engage dans la rainure pratiquée dans le piston et assure ainsi le graissage et l'étanchéité de l'élément.

Le montage d'un de ces équipements a été effectué sur voiture particulière Citroën. La puissance absorbée par la pompe est insignifiante en comparaison de celle qui est exigée par le ventilateur, la pompe à eau et la dynamo, la courroie peut, par conséquent, supporter ce petit supplément de charge.

Le réglage de la carburation, c'est-à-dire le débit de la pompe, varie en fonction de la charge du moteur. A cet effet, la dépression agit sur une membrane *h* laquelle, à son tour, entraîne une crémaillère qui commande à la fois les quatre éléments d'injection d'essence. Il n'y a donc pas de commande mécanique entre la pompe et le volet d'air.

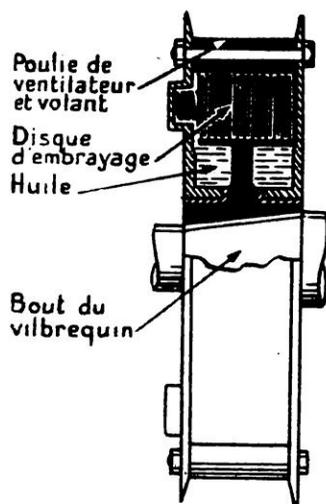
L'injecteur, qui est unique, est placé à l'entrée de la tuyauterie d'aspiration, laquelle est pourvue d'un papillon commandé par la pédale d'accélérateur.

Ajoutons que, dès maintenant, Preston Tucker, aux U. S. A., construit une voiture dont le moteur de 150 CV sera muni de l'injection directe. D'autre part, on poursuit en zone française d'Allemagne la mise au point de pompes d'injection de type nouveau, dues au professeur L'Orange.

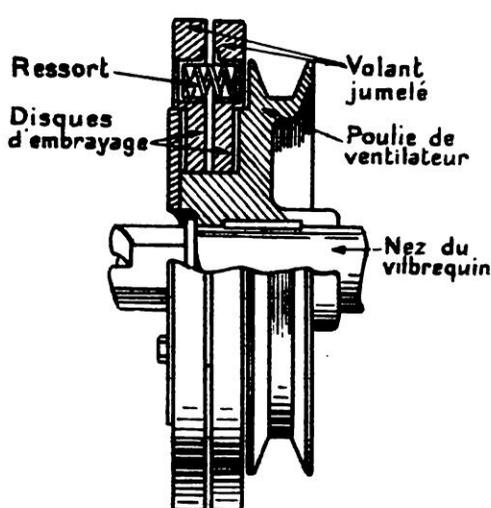
AMORTISSEURS DE VIBRATIONS

On sait que le vilebrequin d'un moteur d'automobile est soumis à une succession très rapide d'efforts variables appliqués sur ses manetons : impulsions motrices d'une part, forces d'inertie de l'autre, dont le sens et l'intensité varient à chaque instant. Il s'ensuit que le vilebrequin, si robuste et rigide qu'il soit par construction, devient, à certaines vitesses appelées vitesses critiques, le siège de vibrations qui peuvent prendre une allure de plus en plus intense, se communiquer à l'ensemble du moteur et compromettre sa solidité ; elles peuvent même, si certains phénomènes de résonance se produisent, arriver jusqu'à la rupture du vile-

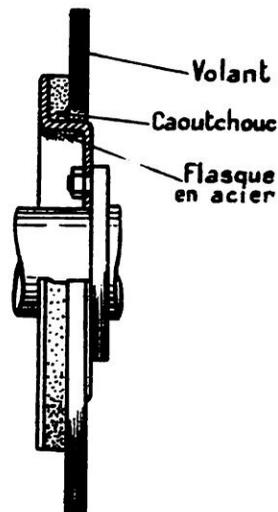
contribua beaucoup, par ses recherches et les solutions ingénieuses qu'il trouva à maints problèmes, au développement de la technique du moteur. Le fonctionnement de ce volant flottant est très simple. Dès que s'amorce un régime de vibrations torsionnelles, qui se traduisent localement par des déformations extrêmement rapides et d'une très faible amplitude, la partie libre du volant, tendant à conserver sa vitesse angulaire propre, glisse sur les disques d'embrayage qui l'entraînent, d'un angle très petit qui n'excède pas généralement une fraction de degré. Elle oppose par inertie une force antagoniste qui corrige immédiatement



L'un des premiers amortisseurs des vibrations de torsion appliqués, en 1914, sur moteurs Daimler.



Amortisseur Lanchester de type récent. Les deux demi-volants sont entraînés par embrayage.



L'amortisseur Metalastic utilise un disque de caoutchouc entre flasque entraîneur et volant.

brequin. Dans tous les cas, ces vibrations dangereuses pour les organes du moteur doivent être combattues avec soin.

Un équilibrage poussé, statique et dynamique du vilebrequin n'arrive pas toujours à les éliminer tout à fait, et les constructeurs, depuis longtemps, se sont appliqués à corriger les vibrations au moyen de dispositifs spéciaux appelés amortisseurs de vibrations de torsion que les Anglo-Saxons appellent dampers. Ces antivibrateurs ont été l'objet d'études théoriques extrêmement poussées, notamment celles développées à la Chrysler Corporation.

Le procédé le plus ancien, et d'ailleurs encore utilisé par bon nombre de constructeurs, consiste à monter en bout du vilebrequin une sorte de volant flottant entraîné par friction, tel qu'on peut le voir schématiquement représenté par les figures de la page 28.

Le premier fut imaginé par Lanchester, un spécialiste anglais, mort récemment, qui

celle qui a provoqué l'amorce de déformation et le régime vibratoire est, si l'on peut dire, étouffé dans l'œuf.

Très souvent aujourd'hui, on intercale entre la masse formant volant flottant et le flasque ou disque qui l'entraîne, une feuille de caoutchouc qui par sa déformation propre permet le libre jeu relatif du volant par rapport au vilebrequin. Cette disposition supprime le frottement sur les disques d'embrayage utilisés sur d'anciens modèles de dampers.

Cependant, en regard de ces amortisseurs à friction, il existe d'autres procédés pour corriger les vibrations de torsion et le plus connu est celui qu'un ingénieur français, Bernard Salomon, a mis au point et qui s'est révélé d'une efficacité telle que de nombreuses applications en ont été faites, pen-

La fig. page 29 montre un amortisseur de vibrations de torsion tout à fait récent. C'est celui du moteur *Rolls Royce* qui équipe le dernier modèle *Silver Wraith*.

tant la guerre, sur les moteurs d'avions aussi bien en Angleterre qu'en Amérique. C'est le réducteur de vibrations dynamiques Redynam.

L'amortisseur Redynam, au lieu d'utiliser le glissement d'une masse par inertie comme dans les systèmes décrits plus haut, fait intervenir l'action de masses pendulaires, réparties à la périphérie du volant moteur dans des alvéoles prévus à cet effet dans la jante même du volant. Ces masses auxiliaires cylindriques sont, par l'effet de la force centrifuge, maintenues normalement en contact avec la paroi de l'alvéole qui les contient, suivant la génératrice la plus éloignée de l'axe du vilebrequin.

Quand une oscillation survient, la masse pendulaire se déplace par inertie d'un angle très faible et par roulement, tandis que la force centrifuge tend aussitôt à lui faire reprendre sa position première.

Il existe deux types d'amortisseurs de vibrations Redynam :

1° Dispositifs à pendules centrifuges.

Ils se divisent en système « Simplex » (un étage de corps oscillants et roulants) et en système : « Duplex » (Deux étages).

Sous une forme particulièrement simple, la forme « Simplex » à rouleaux utilise des alvéoles cylindriques, creusés dans le volant du moteur. En général, ces alvéoles sont au nombre de six. Dans chaque alvéole se trouve une masse auxiliaire formant par elle-même corps de roulement, et constituée par un rouleau cylindrique, que les forces centrifuges appuient contre une génératrice *I* ; mais sous l'influence des forces perturbatrices périodiques, ce rouleau oscille autour de cette génératrice à la fréquence de ces forces perturbatrices.

Ces mouvements d'oscillations se traduisent par un léger roulement du rouleau sur le chemin de roulement constitué par la paroi d'alvéole. Il est bien évident que ce déplacement sera d'autant plus important que les irrégularités cycliques du moteur seront elle-mêmes importantes.

L'efficacité maximum n'est réalisée que si certaines conditions géométriques ont été remplies.

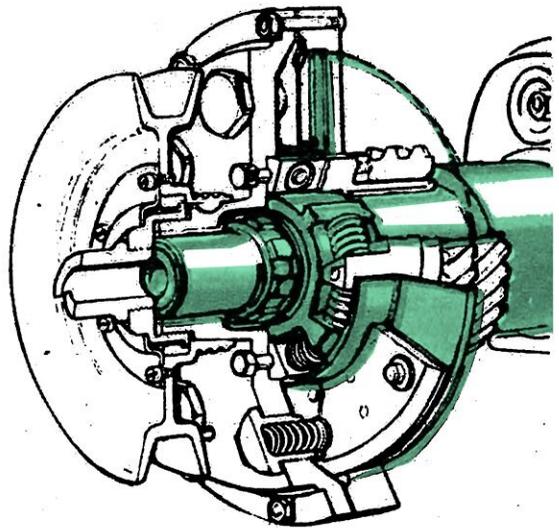
Ces conditions n'impliquent aucun réglage, et ne sont, par suite, susceptibles d'aucun dérèglement, les ressorts de rappel étant supprimés.

Ces appareils présentent, sur les amortisseurs similaires, des avantages dont le principal est d'être indépendant de la vitesse de rotation.

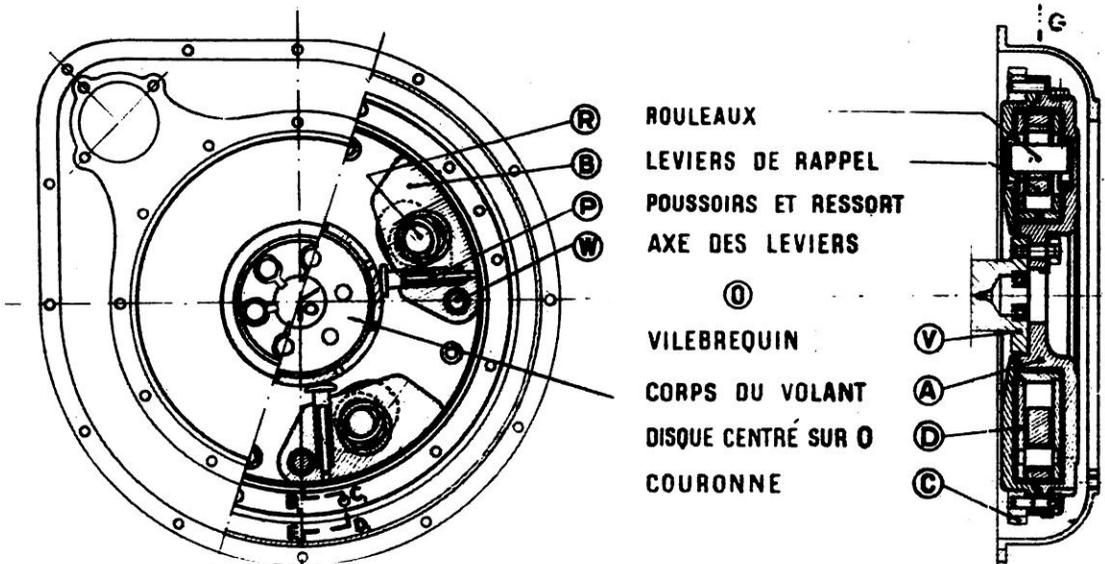
2° Dispositifs à disques polyharmoniques.

Dans ces dernières années, la Société Redynam a développé d'autres dispositifs connus sous le nom de « Disques Polyharmoniques ». La figure 5 montre un mode d'application à un moteur d'automobile, avec montage dans le volant.

Le disque *D*, centré sur l'arbre d'axe *Q*



AMORTISSEUR DE VIBRATIONS ROLLS ROYCE



RÉDUCTEUR DE VIBRATIONS REDYNAM; L'ACTION ANTAGONISTE DE MASSES PENDULAIRES

du moteur, est susceptible d'osciller autour de cet axe sous l'action du couple perturbateur. Il porte 2, 3 ou 4 leviers de rappel centrifuges *B*, d'axes *W* portés par le disque *D*.

Chaque levier est susceptible d'osciller autour de son axe *W*; ces mouvements sont en général extrêmement faibles et, en régime normal, les leviers jouent leur rôle de rappel, sans osciller sensiblement autour de leurs axes *W*.

Les leviers de rappel prennent réaction sur une pièce solidaire de l'arbre tournant par l'intermédiaire de rouleaux *R*.

Chaque rouleau passe à travers une alvéole du levier et deux alvéoles de la toile du volant, qui se font face.

Sous l'action du couple perturbateur, le disque oscille autour de l'axe *O* en entraînant les leviers; dans ce mouvement, le centre de gravité de chaque levier tend à se rapprocher de *O*.

Mais la force centrifuge s'y oppose: chaque levier, sous son action, tend à revenir à sa position moyenne et, prenant réaction sur les alvéoles de la toile par l'intermédiaire du rouleau *R*, ramène le disque à sa position moyenne.

Pendant ce mouvement, chaque rouleau *R* roule dans les alvéoles.

L'utilisation des rouleaux *R* à double roulement évite toute articulation.

L'efficacité est maxima quand la condition « d'accord » est satisfaite.

Elle confère au système oscillant (sous l'action des forces centrifuges) une fréquence

propre égale à celle du couple perturbateur à compenser.

La condition d'« accord », réalisée pour une vitesse du moteur, est valable pour toutes les vitesses.

Elle dépend ici d'un nombre de paramètres beaucoup plus grand que dans les pendules centrifuges.

D'où une grande supériorité sur les pendules centrifuges, car il en résulte la possibilité d'une grande efficacité et d'une plus grande facilité d'adaptation aux harmoniques les plus variés, depuis les plus bas jusqu'aux plus élevés.

Il n'y a pas de déréglage possible.

Il n'y a pas de ressorts de rappel. (Les ressorts des poussoirs *N* jouent seulement le rôle de ressorts de butée pour éviter tout bruit au ralenti.)

Leur efficacité, leur simplicité, leur robustesse font des disques polyharmoniques des dispositifs précieux pour les moteurs: ils suppriment le « trash » des vilebrequins, régularisent le couple et réduisent, non seulement, la fatigue des pièces, mais évitent dans une large mesure l'apparition des vibrations dites auto-entretenues.

Autre avantage capital de ce dispositif pendulaire: son montage protège le vilebrequin contre des tensions anormales, dues à ces vibrations dynamiques internes: celles-ci, prenant naissance principalement dans la zone de raccordement des manetons et des flasques, peuvent compromettre très rapidement l'équilibre moléculaire du métal, et même amener la rupture du vilebrequin.

LA VOGUE DU FLAT-TWIN

Peu connu et en tout cas peu utilisé avant la guerre, le moteur « Flat-Twin » semble jouir d'une vogue grandissante, si l'on en juge par les prototypes présentés dès 1946 au Salon de Paris et par le lancement en Grande-Bretagne de la « Javelin » de Jowett.

Mais le fait que certains constructeurs d'automobiles aient choisi cette solution un peu particulière pour établir des petites voitures économiques nous incite à décrire quelques-uns de ces types de moteurs. Certains sont extrêmement curieux et assez tentants pour les possibilités nouvelles qu'ils apportent dans la construction de véhicules légers.

Et, d'abord, qu'est-ce que le « flat-twin »? Ce vocable anglais, veut dire très exactement « deux à plat ». C'est un moteur à 2 cylindres opposés horizontaux. Ce type de moteur a été créé pour la motocyclette d'une certaine puissance, qui se serait mal accommodée d'un monocylindrique trop volumineux.

Le moteur à 2 cylindres en ligne est, en effet, difficile à réaliser convenablement. Si les deux manetons du vilebrequin sont opposés, il est impossible de réaliser une régularité cyclique acceptable.

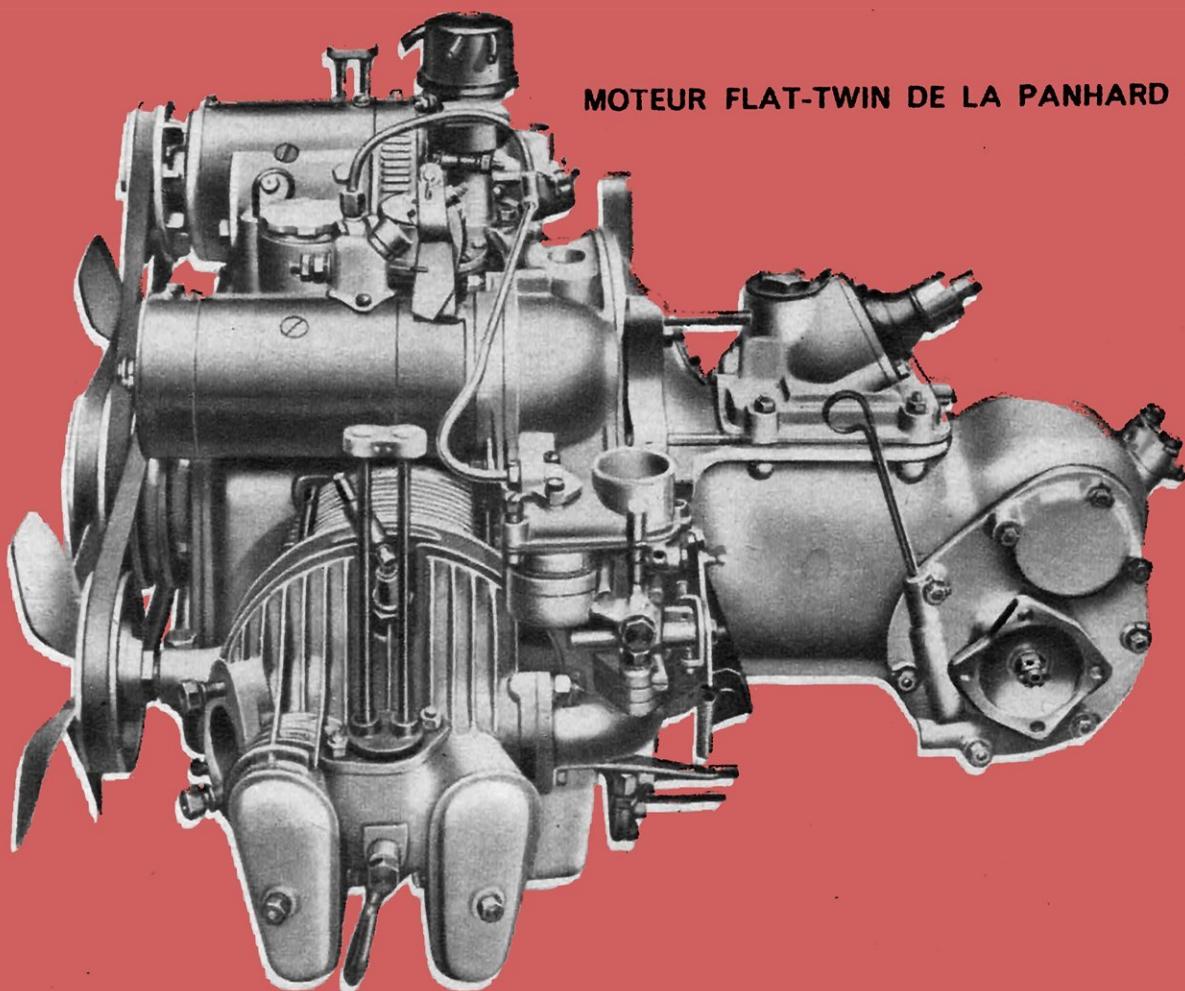
Si, au contraire, les deux manetons sont sur le même angle, c'est-à-dire l'un prolongeant l'autre, on obtient une plus grande régularité puisqu'on a alternativement un temps moteur et un temps mort, mais alors l'équilibrage dynamique revient à celui d'un monocylindre.

D'autre part, quand il s'agit d'un moteur de très faible cylindrée, le 4 cylindres classique n'est guère possible. L'expérience a démontré qu'au dessous de 150 cmc de cylindrée unitaire, le rendement devient médiocre.

De là est venue l'idée d'opposer les 2 cylindres horizontalement: c'est la disposition la plus pratique, le vilebrequin étant alors à deux coudes opposés. Dans ce cas, les points morts haut et bas des deux pistons coïncident simultanément et nous obtenons, par conséquent, un temps moteur par tour, suivi d'un temps mort et ainsi de suite, comme il est dit plus haut avec les deux manetons en prolongement l'un de l'autre.

Il est vrai qu'avec cette combinaison, les deux temps moteurs sont appliqués à raison d'un par tour, alternativement d'un côté et de l'autre du moteur. Il est vrai aussi que

MOTEUR FLAT-TWIN DE LA PANHARD



l'alimentation d'un tel moteur soulève quelques difficultés et qu'il convient parfois d'avoir recours à deux tuyauteries d'admission et deux carburateurs. On s'en accommode assez facilement et il faut reconnaître qu'avec la tendance actuelle, surtout en France, qui préconise la petite voiture économique, le « flat-twin », ou moteur à 2 cylindres horizontaux opposés, offre certaines commodités d'application qui ne sont pas à dédaigner.

Plusieurs réalisations de moteur « flat-twin », ont vu le jour depuis 1946 et se sont inscrites dans le programme de construction laissé libre par le Production industrielle, celui des véhicules dits motocars. Certaines de ces réalisations sont du reste déjà connues, puisqu'elles ont été révélées au public lors du Salon de 1946.

Voici en page 31, le moteur « flat-twin » de la *Dyna Panhard*, lui aussi refroidi par l'air et muni de deux ventilateurs. On aperçoit, sur le devant, les tiges de torsion du rappel des soupapes de la commande que nous avons décrite par ailleurs.

Nous montrons, en page 32, le moteur Grégoire, tout en alliages légers, refroidi par l'air et qui comporte, comme on peut le voir, deux ventilateurs.

Le « flat-twin » du prototype *Mathis* (p. 33), est refroidi par eau grâce à un radiateur séparé en deux éléments qu'on voit de part et d'autre du moteur et fixés sur les têtes de cylindres. Ce moteur comporte une particularité dont on saisira tout l'intérêt par la figure II, qui montre la forme originale du vilebrequin et son embiellage. Le vilebrequin comporte, en effet, trois manetons, l'un des pistons agissant sur deux manetons calés au même angle par deux bielles, l'autre agissant par une seule bielle sur le maneton central. Cette disposition inusitée a permis de placer les 2 cylindres opposés sur un axe commun et d'éliminer, par conséquent, le couple d'inertie secondaire inévitable avec 2 cylindres désaxés et le mouvement de lacet qui en résulte.

Le moteur « flat-twin » devait, en raison des commodités certaines qu'il offre, notamment pour sa mise en place dans un espace de peu de hauteur, trouver maintes applications intéressantes. Pour son application à l'automobile, il a l'inconvénient d'être cher. Fait intéressant cependant, tous les moteurs américains destinés à l'aviation de tourisme sont, sans exception, des moteurs à cylindres opposés.

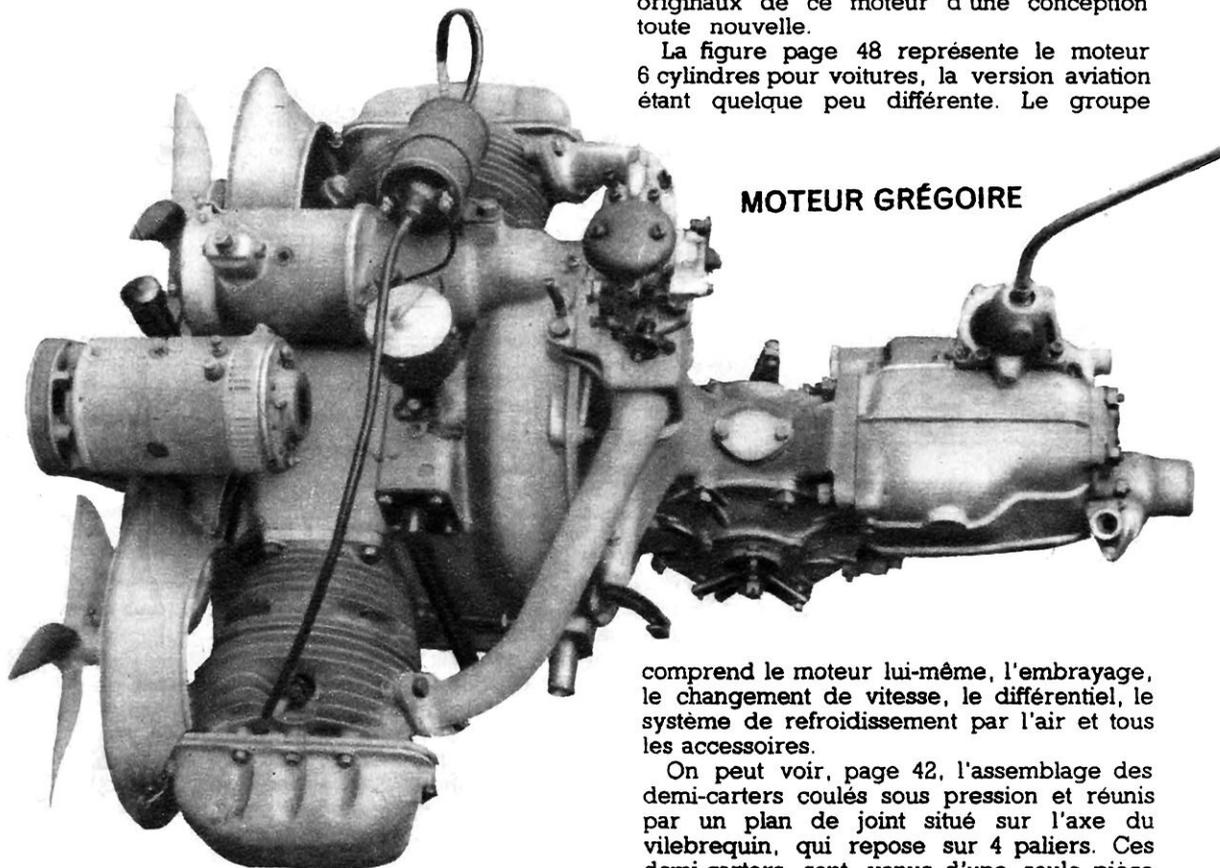
Cependant, le principe du moteur « flat » étant connu et étudié la formule du 2 cylindres ne devait pas rester immuable et on en vint vite à essayer des combinaisons à 4, 6 et même 12 cylindres opposés comme le fit avec tant de bonheur aux U. S. A. la firme « White » sur son fameux moteur « flat-twelve » pour autocars « Pancake » (la Crêpe).

La France devait également s'engager dans cette voie, et il convient de citer en particulier le moteur de la voiture *Bernardet* qui est un 4 cylindres opposés horizontaux (flat-four), de 64 d'alésage et 62 de course. Ce moteur, à soupapes latérales, présente l'intérêt très particulier de rassembler autour

et mérite qu'on l'examine avec quelque attention. Il suscite d'ailleurs un vif intérêt aux Etats-Unis en raison des solutions nouvelles qu'il apporte, de sa grande légèreté, puisqu'il pèse moins d'un kilo par cheval, et des performances élevées qu'il a réalisées, puisque sa consommation en régime normal ne dépasse pas 200 gr au cheval-heure.

C'est un moteur sans soupapes à 6 cylindres opposés horizontalement, donc un « flat-six ». La plupart des pièces sont en alliages légers d'aluminium ou de magnésium et sont obtenues par coulée sous pression. Les figures que nous reproduisons d'après « The Automotive and Aviation Industries » et la « Revue de l'Aluminium » montrent maints détails originaux de ce moteur d'une conception toute nouvelle.

La figure page 48 représente le moteur 6 cylindres pour voitures, la version aviation étant quelque peu différente. Le groupe



MOTEUR GRÉGOIRE

de lui tous les organes de la voiture : frein, direction, pédales, train AV, etc.

UN FLAT SANS SOUPAPES

Il a été fait allusion, dans un chapitre précédent, au moteur Skinner construit par la firme américaine Jack and Heintz Precision Industries, de Cleveland (Ohio), qui construit des moteurs à 2, 4 et 6 cylindres opposés, dont la distribution est assurée, pour chaque cylindre, par deux demi-fourreaux à mouvement rectiligne alternatif. Ce type de moteur, destiné à l'automobile aussi bien qu'à l'aviation, présente de nombreuses particularités

comprend le moteur lui-même, l'embrayage, le changement de vitesse, le différentiel, le système de refroidissement par l'air et tous les accessoires.

On peut voir, page 42, l'assemblage des demi-carter coulés sous pression et réunis par un plan de joint situé sur l'axe du vilebrequin, qui repose sur 4 paliers. Ces demi-carter sont venus d'une seule pièce de coulée avec les enveloppes extérieures des 3 cylindres en ligne. Les culasses sont, évidemment, rapportées. La figure montre d'ailleurs l'architecture générale du carter, le goujonnage, et de part et d'autre les ouvertures du cylindre.

La distribution ainsi que nous l'avons dit est assurée dans chaque cylindre par deux demi-fourreaux à mouvement alternatif longitudinal, commandés par arbres à excentriques comme on peut le voir sur le schéma de la figure page 43.

Les arbres à excentriques commandent les demi-fourreaux au moyen des bielles *A* agissant sur les leviers oscillants *B*, articulés en un point fixe *C* et entraînant, par leur

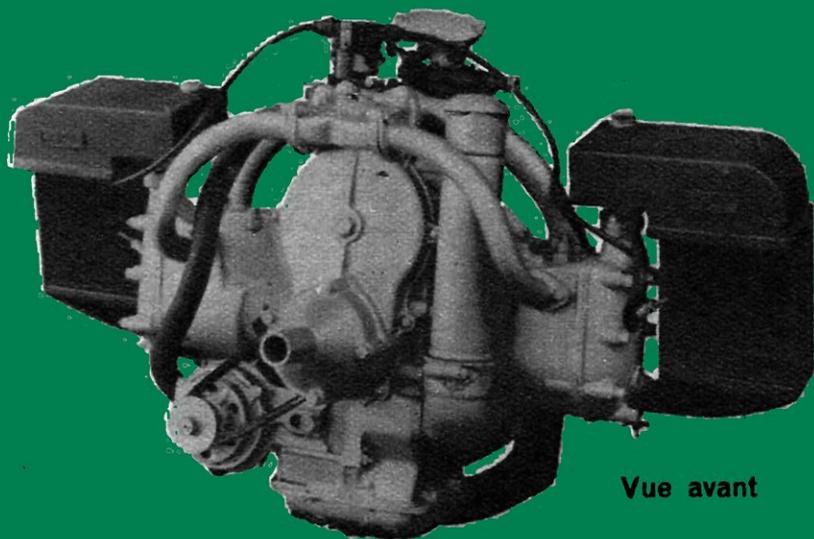
extrémité à rotule, le demi-fourreau correspondant. Il est à remarquer qu'à l'inverse de ce qui se passe dans le moteur Knight, où chaque fourreau termine sa course au point mort bas en découvrant l'ouverture du cylindre, ici l'ouverture du fourreau passe devant celle du cylindre et ne s'arrête qu'au delà, pour ensuite repasser devant et s'arrêter au delà dans la course inverse. Il s'ensuit que, pour chaque tour de l'arbre à excentriques, chaque demi-fourreau accomplit deux opérations, correspondant, par conséquent, à deux cycles, soit quatre tours du vilebrequin. Ainsi, les arbres à excentriques tournent au quart de la vitesse de l'arbre moteur. C'est un point intéressant à retenir, car les vitesses de translation des fourreaux étant moindres, leur graissage est plus facile, leur usure moins rapide et les efforts d'inertie considérablement allégés.

La coupe des moteurs, (page 34) montre la disposition des organes de ce curieux système de distribution. On y voit que les demi-fourreaux coulisent entre le cylindre proprement dit et le bloc extérieur. Cela suppose, évidemment, un certain nombre de difficultés constructives qu'il a fallu résoudre par des artifices divers.

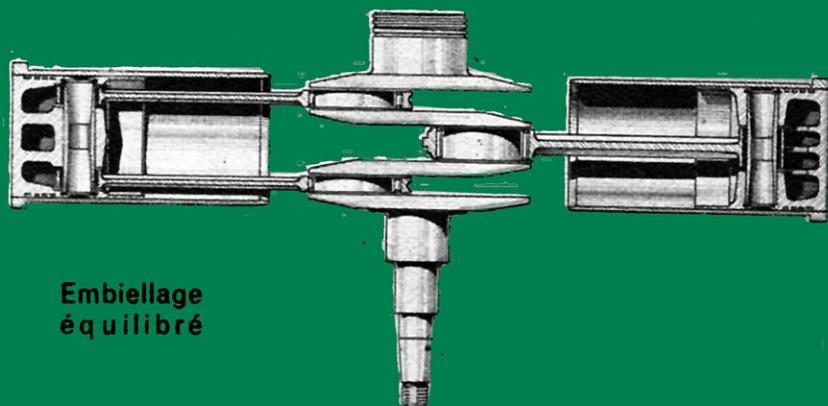
Le cylindre proprement dit est en acier au nickel et obtenu par coulée centrifuge. Son épaisseur est de 3,2 mm. Il est ancré seulement par sa base sur le bloc en alliage léger, au moyen de deux clavettes semi-circulaires qu'un ergot empêche de tourner.

Il est, d'autre part, surmonté par une bague circulaire fendue comme un segment. La pression d'explosion, qui appuie fortement cette rondelle sur une embase conique de la

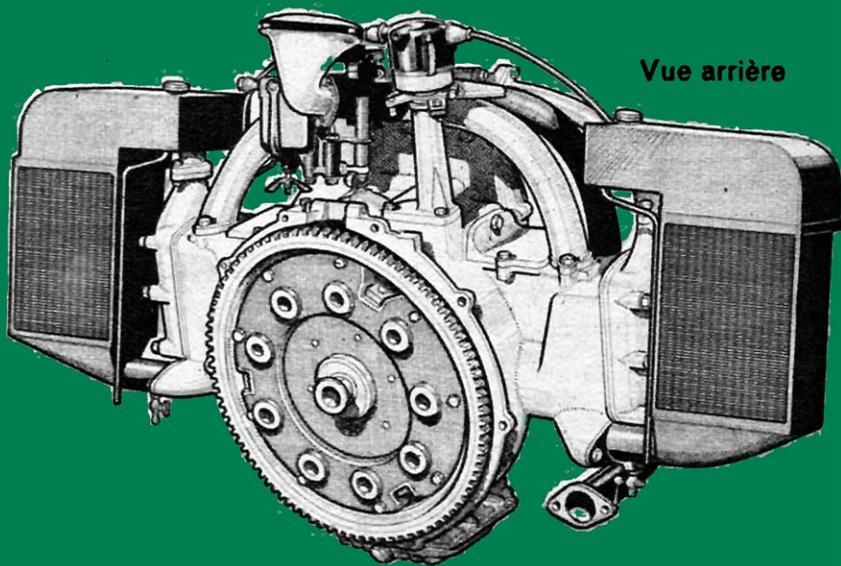
MOTEUR FLAT-TWIN MATHIS



Vue avant

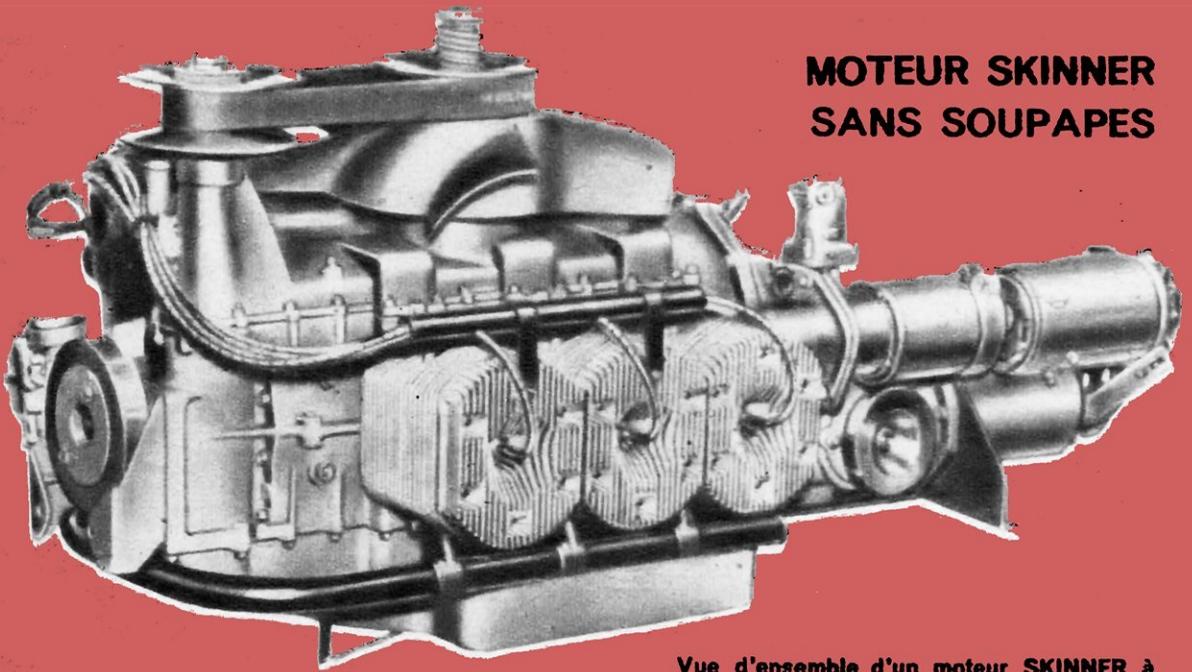


Embiellage équilibré

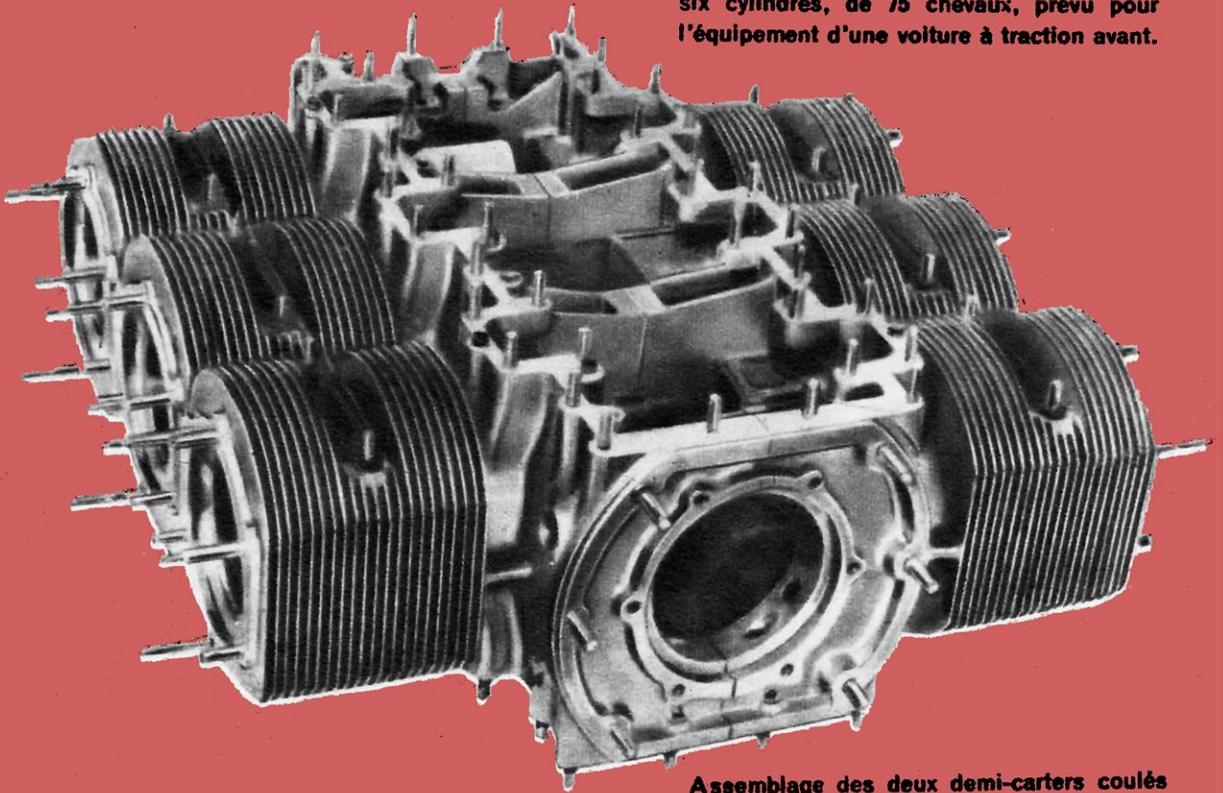


Vue arrière

MOTEUR SKINNER SANS SOUPAPES



Vue d'ensemble d'un moteur SKINNER à six cylindres, de 75 chevaux, prévu pour l'équipement d'une voiture à traction avant.



Assemblage des deux demi-carters coulés sous pression et des six cylindres à ailettes.

Schéma de principe du moteur Skinner, montrant les excentriques commandant les demi-fourreaux de distribution par l'intermédiaire de leviers à rotule. Les fourreaux sont en tôle mince de 1 mm. et sont séparés par un eu de 1,5 à 2,5 mm.



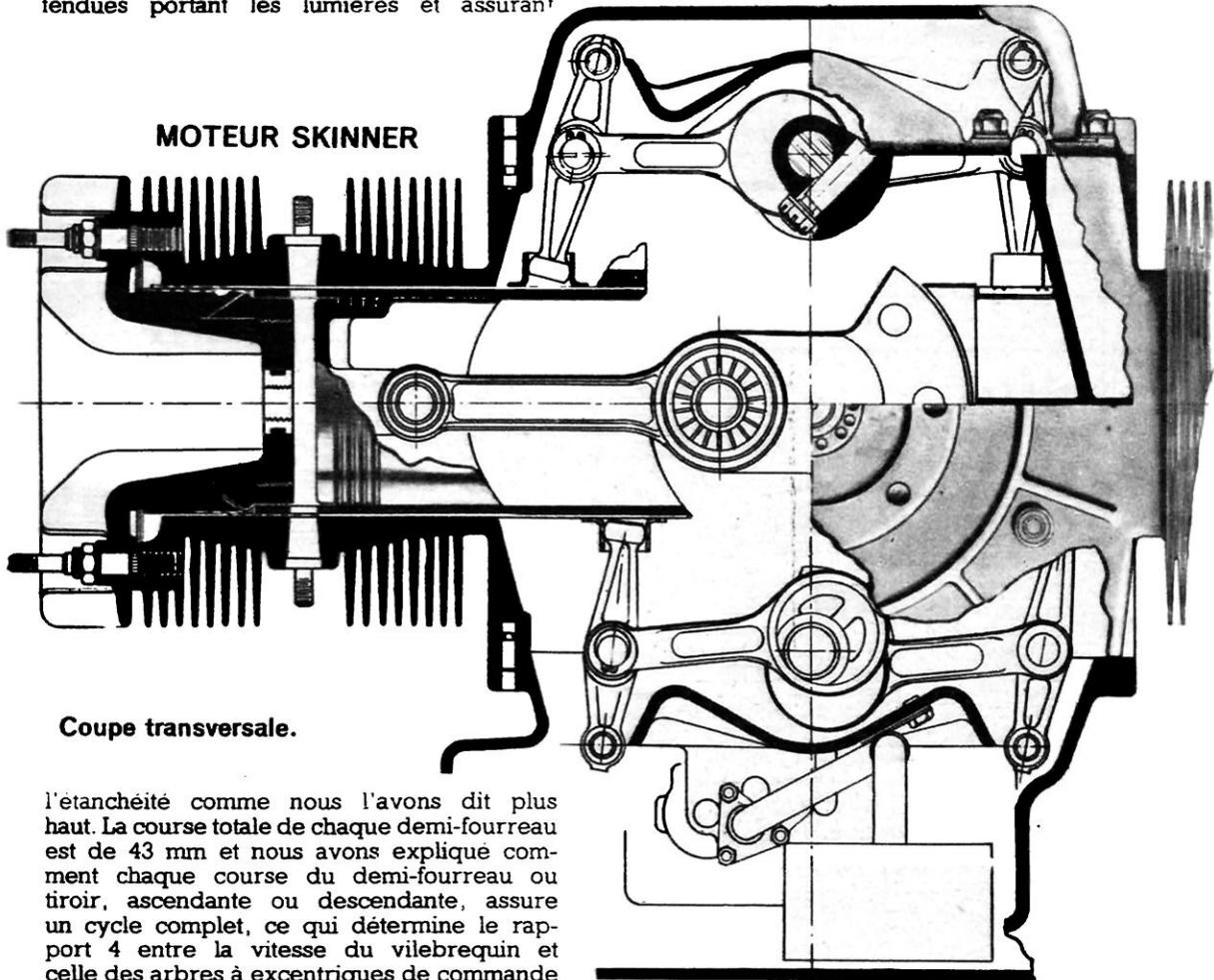
culasse rapportée, laquelle tend à l'écarter, assure l'étanchéité au niveau des ouvertures d'admission et d'échappement.

Les demi-fourreaux de distribution sont découpés dans une tôle d'acier de nitruration de 1 mm d'épaisseur, puis mis de forme par emboutissage, rectifiés intérieurement et extérieurement par paires sur des montages spéciaux, et soumis extérieurement à une opération de super finition par pierrage. Ils portent à leur base un embout rivé où se loge la rotule d'extrémité du levier de commande (p. 35). Le jeu qui sépare les deux demi-fourreaux, longitudinalement, est de l'ordre de 2 mm, mais les chances de fuites sont écartées à l'aide de bagues fendues portant les lumières et assurant

seule pièce. On y emmanche à la presse des bagues en acier nitruré de 3 mm d'épaisseur, rectifiées, superfinies et revêtues intérieurement, selon la technique la plus moderne, d'une couche très fine d'antifriction.

Nous l'avons dit plus haut, les usines Jack and Heintz ont construit divers modèles de moteurs sur ce type, à 2, 4 ou 6 cylindres. Pour des raisons d'économie d'outillage, les dimensions adoptées sont les mêmes pour tous les types : alésage 79,3 mm, course 69,8, soit une cylindrée unitaire de 346 cmc. La vitesse de régime est de 4 500 tours et le rapport de compression adopté est de 8,5.

Il est incontestable que la conception très

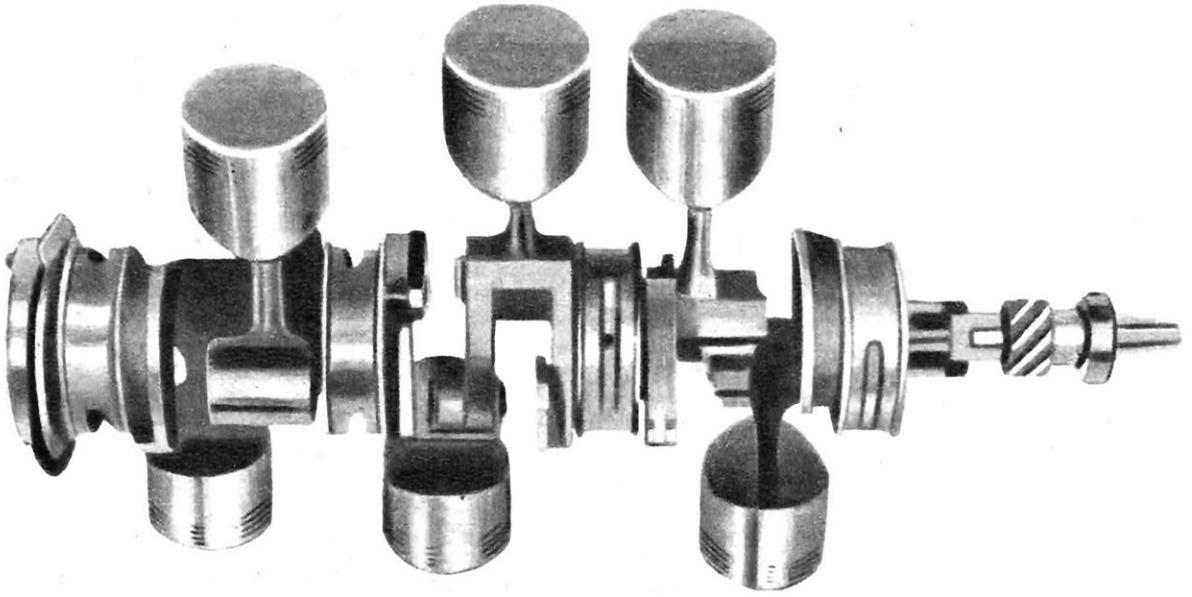


l'étanchéité comme nous l'avons dit plus haut. La course totale de chaque demi-fourreau est de 43 mm et nous avons expliqué comment chaque course du demi-fourreau ou tiroir, ascendante ou descendante, assure un cycle complet, ce qui détermine le rapport 4 entre la vitesse du vilebrequin et celle des arbres à excentriques de commande de la distribution.

Le vilebrequin, qu'on voit tout monte avec ses bielles et pistons, en page 36, est fait de plusieurs pièces assemblées au moyen de crabots et de boulons. Les pièces intermédiaires, comprenant deux coudes opposés, sont absolument semblables et seulement décalés, au montage, de 120° dans le cas du 6 cylindres. Le nombre des crabots d'assemblage est de 18, ce qui permet l'orientation d'un élément de 20° par rapport à l'autre.

Les paliers sont coulés en coquille d'une

originale de ce moteur ouvre des horizons intéressants et porte en soi le germe d'idées nouvelles qui sont peut être destinées à corriger certaines théories admises en matière de technique du moteur. D'autre part, il est non moins certain que sa construction en série a soulevé des problèmes de fabrication assez ardues. Le fait que les demi-fourreaux, en acier nitruré de 1 mm d'épaisseur frottent d'une face sur le cylindre en acier au nickel, et de l'autre sur un bloc en alliage d'alumi-



ENSEMBLE TOUT MONTÉ DU VILEBREQUIN EN ÉLÉMENTS SÉPARÉS ET DES PISTONS DU MOTEUR SKINNER

**CARACTÉRISTIQUES ET PERFORMANCES
DES MOTEURS JACK AND HEINTZ-SKINNER**

	2 cyl	4 cyl	6 cyl
Alésage ...	79,3 mm	79,3 mm	79,3 mm
Course	69,8 mm	69,8 mm	69,8 mm
Cylindrée .	0,692 litre	1,384 l	2,076 l
Poids du mo- teur nu ..	39 kg	68 kg	91 kg
Puissance normale au régime de 4 500 t.	20 ch	50 ch	75 ch
Puissance maximum au régime de pointe de 6 000 t.	30 ch	65 ch	95 ch
Poids au ch	1,3 kg	1,04 kg	0,960 kg
Puissance ..	43,4 ch-lit	47 ch-lit	45,7 ch-lit
Longueur hors tout.	316 mm	492 mm	640 mm
Largeur ...	590 mm	590 mm	590 mm
Hauteur ...	556 mm	600 mm	600 mm

niun contenant 12 % de Si, implique la nécessité de parvenir à des états de surfaces irréprochables et à une très grande précision, notamment en ce qui concerne le bloc moteur en alliage léger. Il est signalé que celui-ci, qui était à l'origine coulé au sable, est aujourd'hui coulé sous pression au moyen de machines spéciales très puissantes. Les deux demi-groupes-carter sont absolument identiques et coulés avec le même moule. Notons que ce procédé de fabrication permet d'obtenir des pièces d'épaisseur très régulière et, ce qui est essentiel, se refroidissent d'une façon très homogène.

Il est indiscutable que cette famille de moteurs très évolués doit prétendre à un très beau succès, en raison du soin de l'exécution.

Il apparaît, en définitive, que la valeur technique d'un système mécanique en apparence complexe et délicat, est directement liée à la qualité des moyens d'exécutions. Des solutions ingénieuses, imaginées autrefois et abandonnées faute de pouvoir les réaliser correctement, pourraient très bien être reprises aujourd'hui, grâce aux progrès accomplis dans le domaine de la métallurgie et celui de la machine-outil moderne.

MOTEURS A 2 TEMPS ET DIVERS

Il n'y a peut-être pas de domaine, dans la technique du moteur à explosion, qui ait été aussi fouillé par les chercheurs que celui du moteur à deux temps. Il faut convenir que c'est un problème passionnant que celui de réaliser un moteur qui, avec les mêmes dimensions que celles d'un moteur à quatre temps pourrait donner, en théorie tout au moins, une puissance double à même vitesse. Depuis cinquante ans, les techniciens se

sont acharnés à la poursuite d'une solution qui leur a toujours échappé jusqu'ici, et cependant la race des inventeurs de moteurs à deux temps n'est pas près de s'éteindre. Bien des solutions approximatives ont été trouvées. Pour être imparfaites, beaucoup n'en sont pas moins très acceptables et on ne compte plus le nombre de moteurs à essence à deux temps en service, qu'il s'agisse de moteurs de voitures tels que ceux qu'avaient

réussi DKW ou ceux destinés à la propulsion des vélomoteurs et motocyclettes. Tous donnent satisfaction mais semblent cependant être susceptibles de progrès sérieux.

LES MOTEURS TROJAN, MC. CULLOCH ET BAYLIN

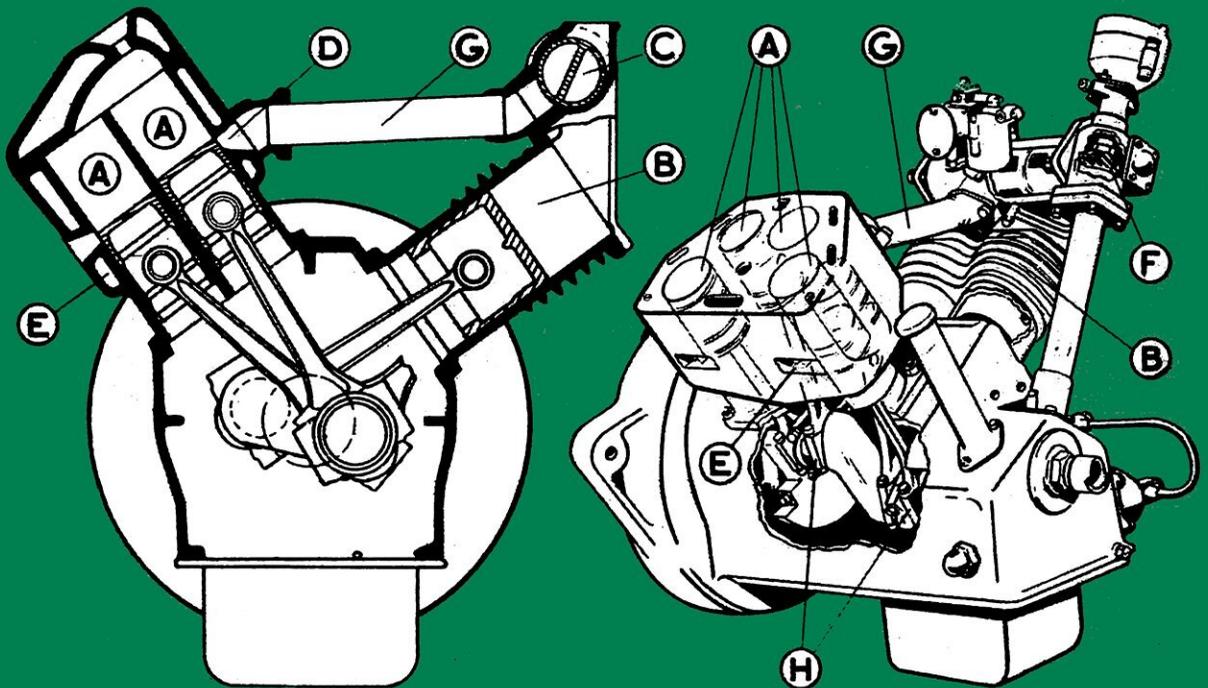
Le nouveau système que nous allons décrire est d'origine anglaise. Ce moteur, appelé Trojan 65, a été créé pour équiper de petites voitures légères de livraison. Ce moteur, que représentent les figures page 37, comporte 4 cylindres moteurs *A* arrangés par paires et ayant une chambre de combustion commune. A chaque paire de cylindres moteurs, qui sont décalés comme on peut le voir en figure *II*, correspond un cylindre pompe *B*. Celui-ci, après avoir aspiré le mélange carburé, l'envoie au cylindre le plus proche de la paire correspondante, cylindre d'admission, par un tiroir rotatif *C* et une tuyauterie *G* jusqu'à l'orifice d'admission *D*. L'échappement se fait par les orifices *E*. On obtient ainsi un balayage très efficace.

On remarquera que par la disposition des bielles des deux pistons moteurs sur le même maneton, l'orifice d'échappement *E* s'ouvre bien avant l'orifice d'admission *D*. On remar-

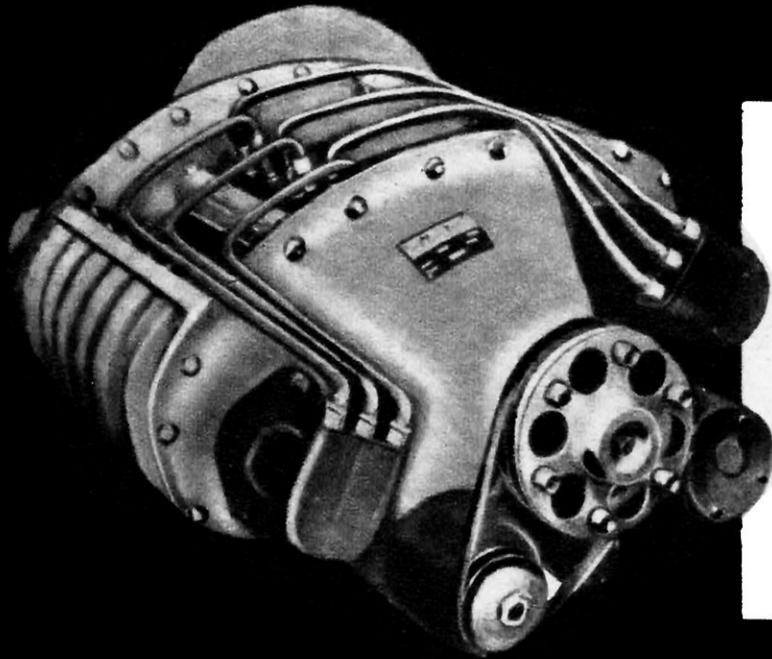
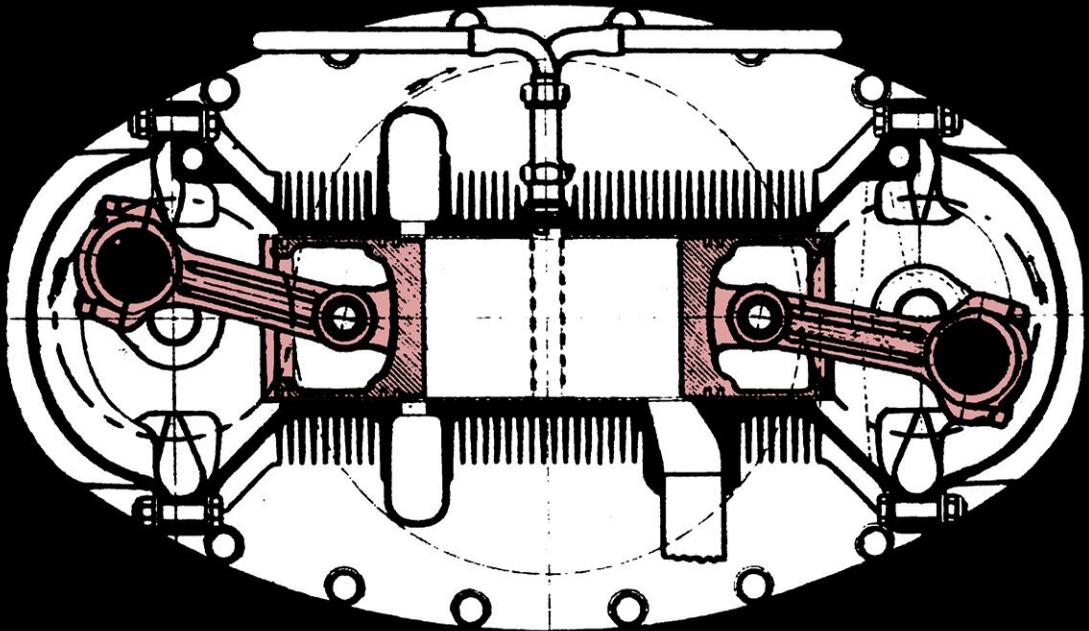
quera également sur la figure *II*, que sur chaque maneton du vilebrequin s'articulent trois bielles : celle du centre attelée au piston du cylindre-pompe et les deux bielles extérieures aux pistons des cylindres moteurs. Les alésages des cylindres moteurs et du cylindre-pompe sont respectivement de 62,7 mm et de 98 mm. La course est de 88 mm. La disposition de l'ensemble en V à 90° doit permettre un équilibrage satisfaisant.

Un autre moteur curieux à deux temps est celui que nous montrons en page 39. C'est le système américain Mac Culloch. Quoique ce type de moteur ne soit pas spécifiquement destiné à l'automobile, il n'en présente pas moins un réel intérêt. La figure *I* montre qu'on peut parvenir avec ce système à une forme générale de moteur extrêmement sobre et séduisante. Quand à la figure *II*, elle se passe de toute explication. Elle montre le fonctionnement du système avec ses deux pistons opposés dans le même cylindre et ses deux vilebrequins. L'article américain dont nous extrayons ces deux figures insiste sur le fait que la compagnie qui a créé ce type de moteur en a prévu divers modèles, de puissances diverses, pour répondre à des usages multiples, et donne une description très détaillée des installations, du matériel et des méthodes mises en œuvre pour leur construction en série.

LE MOTEUR ANGLAIS A DEUX TEMPS TROJAN



A. Cylindres moteurs. — **B.** Cylindre pompe. — **E.** Orifices d'échappement. — **F.** Commande du tiroir rotatif. — **G.** Tubulure d'admission. — **H.** Remarquer les embiellages à trois têtes de bielles sur le même maneton.



LE MOTEUR AMÉRICAIN MACCULLOCH

Ci-dessus : Coupe par l'axe d'un cylindre du moteur américain MacCulloch ; on distingue les pistons horizontaux opposés attaquant les deux vilebrequins par l'intermédiaire de bielles courtes. Ci-contre : Vue extérieure d'un moteur à six cylindres montrant au premier plan les deux appareils d'allumage.

Plus curieux encore est le moteur rotatif Baylin, sans pistons et sans vilebrequin, léger et simple, et qui aurait, paraît-il, donné aux essais des résultats satisfaisants. C'est du Canada que nous parvenons les informations le concernant.

Pour inusité que soit le dessin schématique que nous donnons en page 39, il n'en permet pas moins de suivre aisément le fonctionnement de ce moteur nouveau, dont il sera intéressant de connaître par la suite les développements.

Il ne s'agit plus, cette fois, d'un deux

temps. Ce serait plutôt un moteur demi-temps, c'est-à-dire qu'il donne deux temps de travail par tour.

C'est un moteur à injection d'essence. Son constructeur, Baylin, spécifie qu'il ne comprend que trois pièces mobiles et rotatives. Il s'agit de trois rotors : un rotor principal de travail et deux petits rotors, l'un de fermeture, l'autre de combustion, tous trois reliés par des engrenages droits.

Le rotor principal, rotor de travail, comporte deux cames qui assurent l'étanchéité en tournant dans le stator ou bâti et jouent le rôle

de pistons. Le petit rotor supérieur a la forme d'un tiroir cylindrique. Son rôle est d'isoler de façon étanche les parties gauche et droite du bâti ou stator. Il est muni d'une ouverture dans laquelle viennent s'engager à tour de rôle les bossages en forme de cames ou de dents d'engrenages du rotor principal, tout en conservant l'étanchéité du système.

Le petit rotor de combustion montre la même disposition. Ce rotor renferme la chambre de combustion. Dans une des parois latérales se trouve l'injecteur d'essence.

Dans une autre paroi se place la bougie. Les ouvertures d'admission et d'échappement se placent à la partie supérieure du carter, à gauche et à droite du rotor de fermeture.

Le fonctionnement du moteur est le suivant : lorsque le rotor principal tourne, l'air est aspiré comme dans un compresseur rotatif dans l'espace de droite, entre le rotor et le stator. Après un demi-tour, l'air est poussé dans la chambre de combustion du petit rotor inférieur, où il est fortement comprimé. Simultanément, l'air est aspiré maintenant dans l'espace suivant. L'essence est alors injectée sous très forte pression, puis survient l'allumage commandé du mélange. L'énergie dégagée agit fortement sur le rotor par sa came. Les gaz enflammés remplissent l'espace de gauche. La rotation continuant, l'ouverture du rotor de combustion est obstruée, mais les gaz peuvent continuer à s'écouler par un canal de transvasement.

Lorsque la came libère l'ouverture d'échappement, les gaz s'échappent à l'air libre, poussés par l'autre came.

Dès que la came a passé le rotor supérieur, le processus recommence. Il y a donc deux temps de travail par tour du rotor principal, puisqu'il y a deux cames. C'est quatre fois plus que dans un moteur 4 temps ordinaire.

Deux cames sur l'arbre principal assurent la commande de la pompe à injection et de l'allumage, sans commande séparée.

Le prototype aurait donné 100 ch pour un poids de 50 kg.

CONCLUSION

Nous n'avons pas la prétention, au cours de ces chapitres, d'avoir abordé tous les pro-

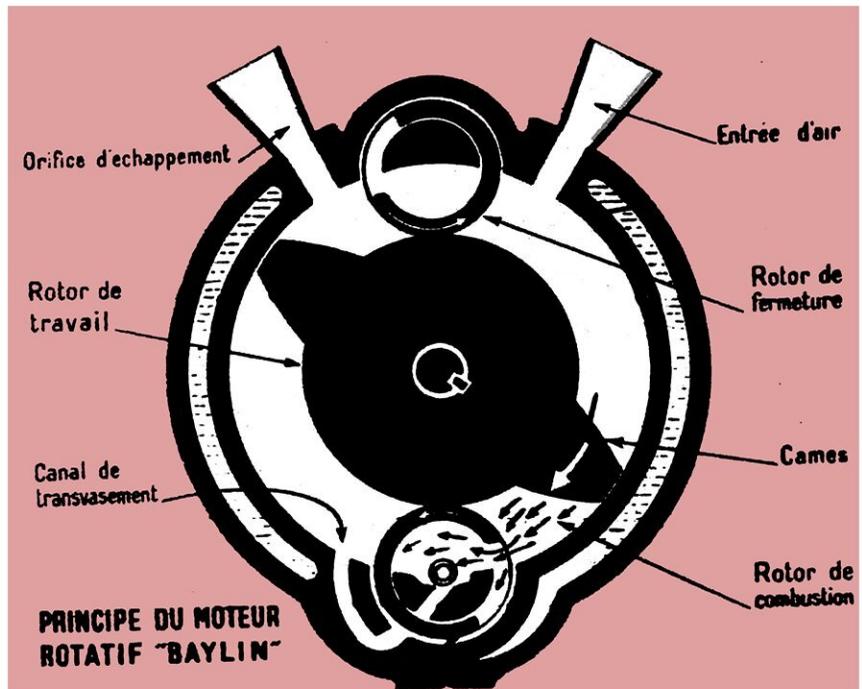
blèmes techniques que posent actuellement l'étude et la construction des moteurs ; encore moins d'avoir mis sous les yeux du lecteur toutes les solutions possibles à ces divers problèmes.

Nous pensons seulement avoir soulevé quelques-unes des questions les plus importantes et indiqué dans quel sens probable s'orienteront les recherches dans l'avenir.

Nous avons surtout voulu démontrer ce que nous n'avions fait qu'énoncer au début de cette étude, à savoir que loin d'être parvenue à un stade définitif, ou du moins à une période d'immobilité qui pourrait lui ressembler, la technique du moteur est encore susceptible de développements insoupçonnés.

Et il nous sera permis d'ajouter que la science française, dans ce domaine comme en bien d'autres, n'est nullement en retard sur la science étrangère et bien des exemples nous montrent qu'elle est encore à l'avant-garde de la recherche et du progrès. Si les réalisations pratiques, toutefois, ne sont pas à la mesure des espoirs qu'ont fait naître les innovations, les inventions, les découvertes nées dans ce pays, il faut en accuser moins l'aptitude ou la bonne volonté de nos techniciens que la faiblesse des moyens d'action mis à leur disposition : laboratoires et outillage. Car il est de plus en plus évident aujourd'hui que la qualité est fonction de la quantité dans les constructions modernes.

C'est surtout dans cet ordre d'idées, croyons-nous, que devrait être étudié et appliqué sans faiblesse un véritable plan directeur de l'industrie automobile française.



LES CHASSIS

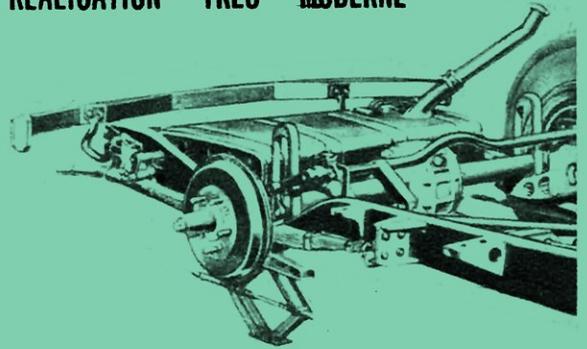
Le temps n'est pas si lointain où l'organisation d'un véhicule s'était stabilisée, et où le nom de châssis évoquait à coup sûr la réunion sur un cadre général d'un moteur avant, d'une transmission aux roues arrière, d'un essieu avant directeur et des organes annexes. Depuis quelques années, de sérieux coups ont été portés à cette solution classique. D'abord par l'avènement des roues avant motrices appliquées en série, puis plus récemment par le montage du moteur à l'arrière. Pendant ce même temps, les roues avant indépendantes ont détrôné les anciens essieux avant rigides ; cette adoption a rendu nécessaire l'étude de nouvelles directions spéciales, à haut rendement. Bien que la boîte de vitesses classique reste la plus utilisée, les transmissions semi-automatiques ou automatiques sont de plus en plus nombreuses : boîtes de vitesses mécaniques avec embrayages hydrauliques ou même convertisseurs de couple supprimant totalement l'ancienne boîte classique. Sur les châssis, l'adoption du frein hydraulique est quasi générale : nombreuses en sont aujourd'hui les formes dérivées, tel le frein hydro-mécanique. Enfin, trois possibilités s'offrent pour la construction des cadres ou carcasses : soit le châssis classique, soit le châssis poutre, soit enfin l'unité totale châssis-carrosserie, popularisée voici treize ans par Citroën.

DISPOSITIONS GÉNÉRALES

Il est curieux de constater que l'architecture générale de l'automobile n'a pour ainsi dire pas varié depuis l'époque où elle a été dotée d'une structure acceptable. A quelques exceptions près, les dizaines de millions de véhicules automobiles qui circulent aujourd'hui aux quatre coins du globe présentent tous la même disposition classique d'ensemble : en commençant par l'avant, le moteur, l'embrayage, la boîte de vitesses, l'arbre de transmission, le différentiel et le renvoi aux roues arrière motrices par le pont arrière.

Faut-il donc en déduire qu'il n'y a pas d'autre combinaison qui soit possible ou admissible ? La loi du nombre tendrait à le faire croire, mais c'est une loi qui blesse l'esprit critique, pour qui l'avis général n'est pas nécessairement le bon.

CHASSIS CLASSIQUE MAIS DE
RÉALISATION TRÈS MODERNE

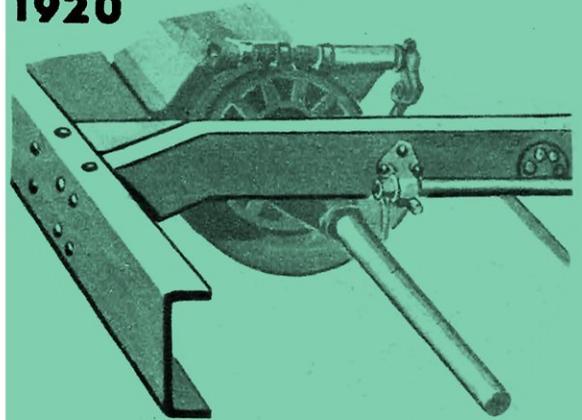


Sur le châssis de cette voiture britannique de luxe, la six cylindres Daimler de 4 litres, se trouvent rassemblées de nombreuses solutions nouvelles. Très robuste, cadre

ÉVOLUTION DES CADRES DE CHASSIS

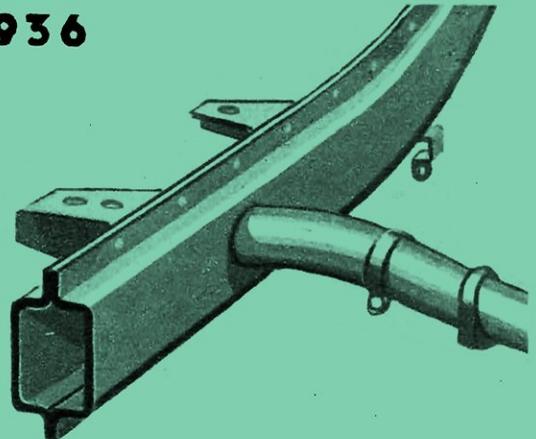
Longerons en U de faible section Traverses espacées. Assemblage à l'aide de rivets.

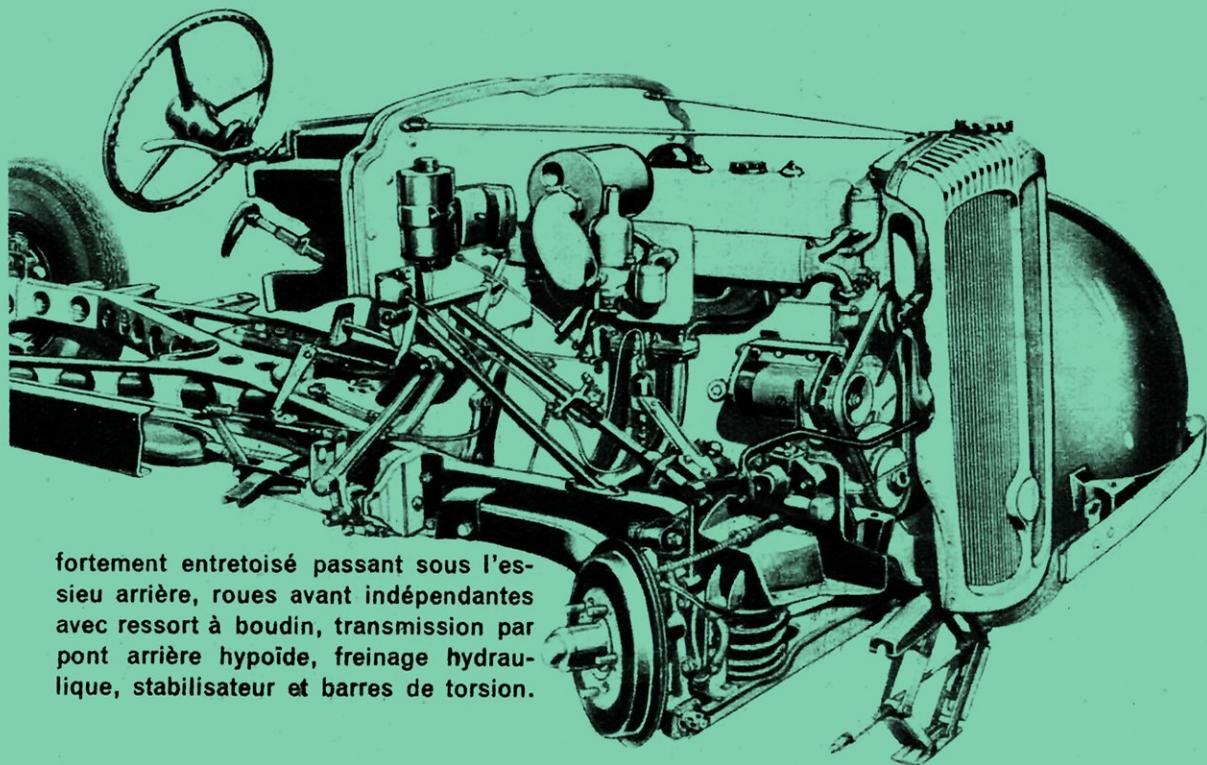
1920



Châssis-caisson formé de 2 JL soudés. Traverses tubulaires. Supports carrosserie rivés.

1936



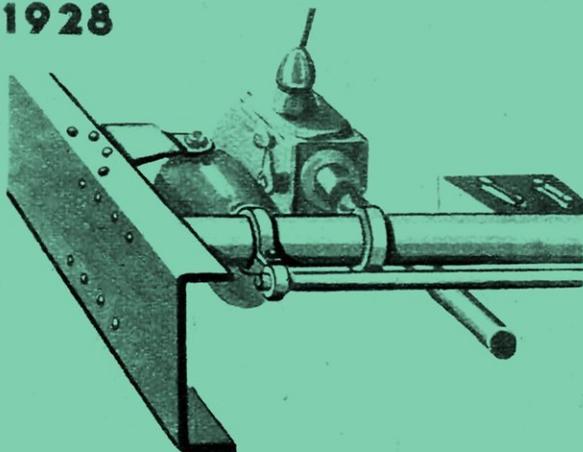


fortement entretoisé passant sous l'essieu arrière, roues avant indépendantes avec ressort à boudin, transmission par pont arrière hypoïde, freinage hydraulique, stabilisateur et barres de torsion.

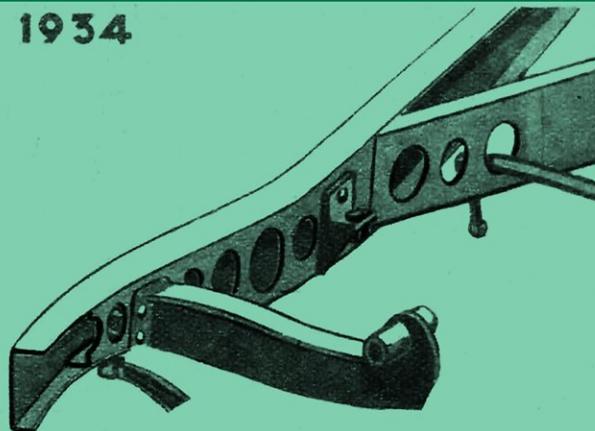
Longerons en U embouti à grande hauteur d'une traverse tubulaire. Construction rivée et soudée.

Longeron en forme de U partiellement fermé par profilé ajouré. Croisillon en X.

1928



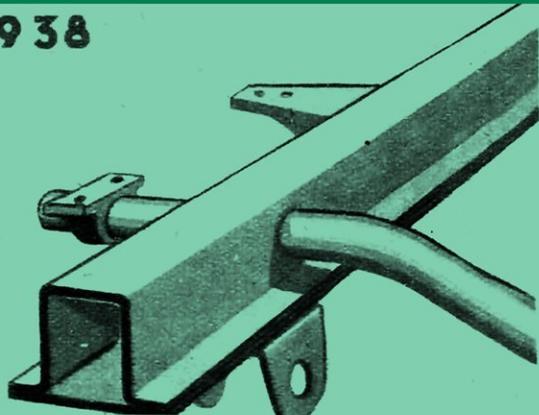
1934



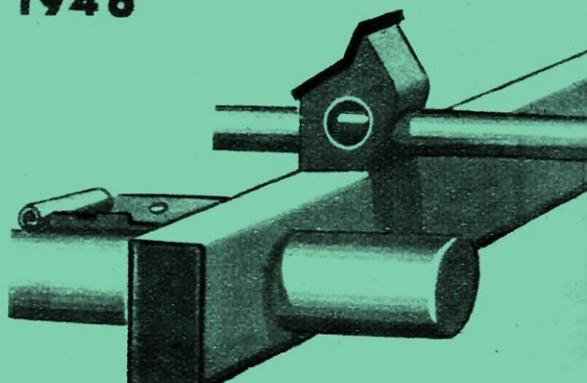
Châssis chaudronné fermé avec semelle rapportée. Traverses tubulaires. Soudure par points.

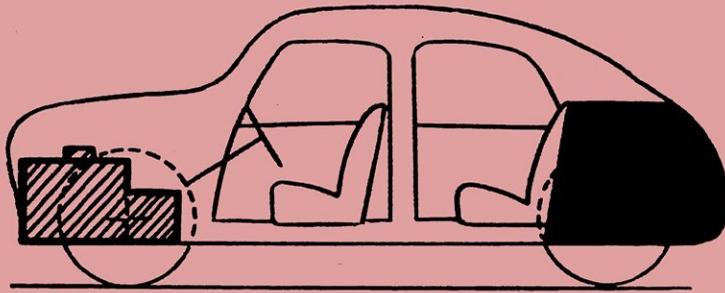
Longerons caisson en tôle mince entièrement soudés. Grosses traverses tubulaires.

1938



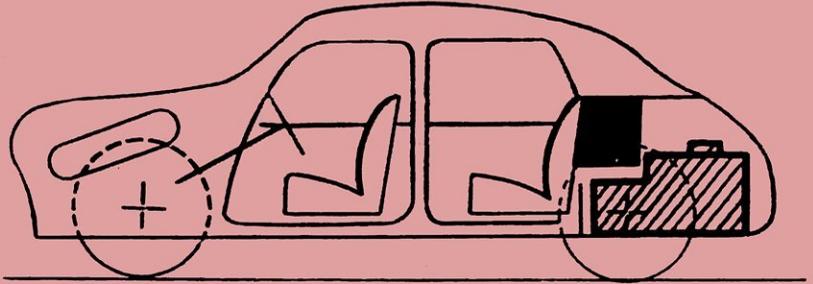
1946





A gauche, le « tout à l'avant ». Cette disposition réserve entièrement l'arrière de la carrosserie pour les bagages ; l'adhérence est reportée sur les roues avant motrices et directrices.

A droite : Le « tout à l'arrière ». Cette disposition reporte l'adhérence sur les roues arrière motrices. Le compartiment à bagages se trouve placé sous le faux capot avant de la voiture.



Il est nécessaire ici de fixer un point d'histoire.

La première voiture à roues avant motrices que nous ayons connue était, sauf erreur, la 4 chevaux *Latil* construite en 1899 et que l'on peut encore étudier dans le hall de la firme : elle devançait de peu la voiture américaine *Pope* que l'on vit en France vers 1902 dans diverses manifestations sportives.

Ni l'une ni l'autre n'obtinrent grand succès à l'époque.

Latil devait, quelques années plus tard, vers 1910, attacher son nom à la réalisation du véhicule appelé « avant-train Latil ». Mais comme son nom l'indique, ce n'était, en vérité, qu'une partie d'un véhicule qu'on complétait en y attelant le reste comme on attelle un chariot à un bœuf ou un cheval, comme on attelle aujourd'hui une semi-remorque à un tracteur très court. Cet avant-train, pourtant, fut à l'origine d'un tracteur, non à traction avant, mais à quatre roues motrices, le *TAR*, construit dès avant la guerre de 1914 et qui rendit au cours de celle-ci d'appréciables services pour la traction des canons en tous terrains.

À la même époque — 1916 —, la 8 cylindres en V *Laughlin*, traction avant, eut une vie éphémère et il faut arriver en 1924-25 pour voir des voitures de course à roues avant motrices construites simultanément en Amérique (*Miller Front Drive*), en Grande-Bretagne (*Alvis*) et, un an plus tard, en France avec la *Tracta* de Grégoire, qui fit parler d'elle en course.

Enfin, après les essais américains de *Moon-Ruxton* en 1928 et de *Cord*, en 1930, il faut arriver à 1931 avec *DKW*, *Adler*, puis *Rosengart* et surtout 1934, avec *Citroën*, pour voir l'apparition de la première voiture à traction avant construite en série.

Aujourd'hui, nous savons bien que quel-

ques voitures de course, construites aux Etats-Unis, sont à roues avant motrices, mais que leurs voitures de tourisme sont toutes à roues arrière motrices. En Grande-Bretagne, après l'abandon de la *Kendall-Grégoire* et l'arrêt de la *BSA-Scout*, il n'y a plus de voiture à traction avant. Par contre, en France, on en compte sept ou huit modèles, parmi lesquels les *Citroën* dont la vogue ne paraît pas devoir s'atténuer.

Passons à un autre ordre d'idées. Il n'y a pas encore une seule voiture à moteur arrière en Amérique où cependant on amorce la puissante *Tucker 48* et la *Playboy*, plus légère. En Grande-Bretagne, où la *Crossley* eut autrefois un certain succès, il n'y en a pas davantage (1). Mais cette solution a vu le jour en France avec *Renault* (4 CV) et *De Rovin*. Elle a déjà été appliquée en Allemagne et en Tchécoslovaquie où la firme *Tatra*, notamment, a pris plus de cent brevets destinés à couvrir des dispositions constructives se rapportant à des voitures à moteur arrière.

Qui a raison ?

Quatre combinaisons s'offrent à nous.

- 1° Moteur avant, roues arrière motrices ;
- 2° Moteur avant, roues avant motrices ;
- 3° Moteur arrière, roues arrière motrices ;
- 4° Moteur arrière, roues avant motrices ;

Cette dernière combinaison ne supporte pas l'examen. Elle peut donc être rejetée sans regret, puisqu'elle n'apporterait que des complications mécaniques sans aucun avantage.

Restent les trois autres. La première est la disposition classique à peu près universelle-

(1) Ne pas confondre cette Crossley de 1930-35 avec la voiturette américaine Crossley.

ment adoptée, comme nous l'avons dit plus haut.

Et le débat actuel se circonscrit entre les combinaisons 2 et 3, c'est-à-dire moteur avant, roues avant motrices (tout à l'avant) et moteur arrière, roues arrière motrices (tout à l'arrière). Il s'agit de savoir si l'une de ces combinaisons peut présenter sur la solution classique des avantages assez sérieux pour faire abandonner cette dernière, ou si ces avantages, purement relatifs, ne peuvent présenter qu'un intérêt limité.

Les partisans des deux solutions revendiquent avec juste raison la disparition de tout mécanisme de transmission sous la voiture, ce qui permet d'abaisser sensiblement le plancher de la carrosserie et le centre de gravité, d'asseoir les passagers avec plus de confort entre les deux suspensions.

Dans le cas du « tout à l'avant », un avantage incontestable s'ajoute encore. De par la position respective du mécanisme et du conducteur, toutes les commandes, sauf celle du freinage arrière, sont rassemblées dans l'espace le plus restreint et le plus rationnel aussi par son accessibilité.

Cet avantage n'existe pas dans le « tout à l'arrière », puisque les commandes, ayant leur origine à proximité du conducteur placé à l'avant, doivent aboutir au mécanisme placé à l'arrière, en traversant le châssis sous la carrosserie, ce qui entraîne une série de renvois et réduit leur accessibilité, donc les possibilités de visite, d'entretien et de réglage.

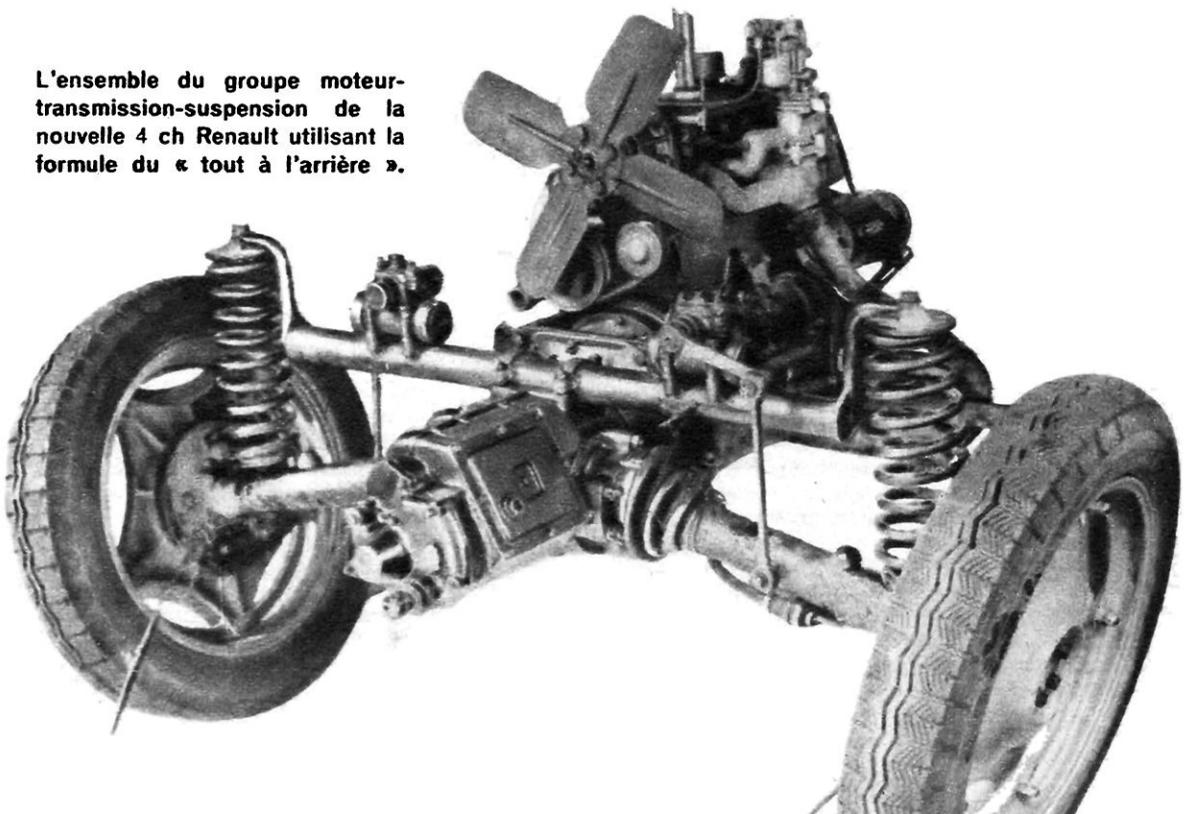
On fait ressortir que dans la traction avant, l'angle de braquage des roues directrices se trouve diminué. Cet inconvénient, dû

à la présence des joints homocinétiques dans les pivots de roues, est toutefois compensé par une bien meilleure tenue de route dans les virages. L'effort moteur étant appliqué dans le plan même des roues directrices quelle que soit leur position, la sécurité dans les virages est plus grande qu'avec les voitures classiques, par exemple. Les conducteurs de tractions avant sont unanimes à le constater et c'est un avantage précieux, qui résulte principalement de ce que la poussée oblique exercée sur les roues avant braquées, dans le cas de la propulsion arrière, est supprimée. Cet avantage appartient seul au « tout à l'avant » et il est important.

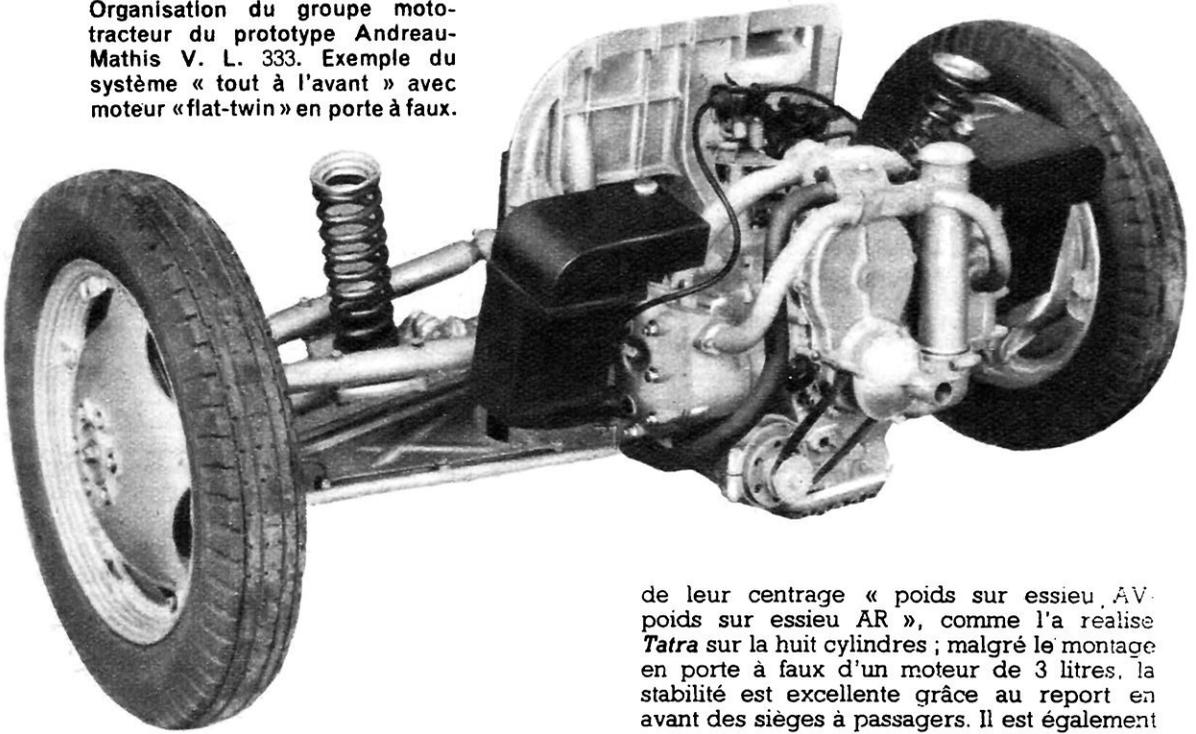
On fait remarquer, en faveur du « tout à l'arrière », que l'adhérence sur les roues motrices y est plus constante. En fait, elle varie selon que les places arrière sont occupées ou non, l'argument est donc discutable. On soutient aussi que le « tout à l'arrière » est d'une construction plus économique. C'est plus vrai en apparence qu'en réalité. Car, si dans la traction avant la conjugaison de la transmission et de la direction exige des assemblages mécaniques un peu plus coûteux, il ne faut pas oublier par contre que l'organisation d'un refroidissement correct du moteur placé à l'arrière ne s'obtient qu'au prix de certaines complications de la carrosserie. En outre, le renvoi des commandes de l'avant à l'arrière, dont nous parlons plus haut, est certainement plus coûteux dans cette combinaison que dans le « tout à l'avant ».

Ajoutons encore que dans le « tout à l'arrière », la présence de la masse importante que représente le groupe moteur aggrave les

L'ensemble du groupe moteur-transmission-suspension de la nouvelle 4 ch Renault utilisant la formule du « tout à l'arrière ».



Organisation du groupe motopropulseur du prototype Andraeu-Mathis V. L. 333. Exemple du système « tout à l'avant » avec moteur « flat-twin » en porte à faux.



amorces de dérapage quand la limite d'adhérence est atteinte ou dépassée, sans que l'effet correctif de la direction puisse jouer efficacement. Un avantage très net, sur ce point, appartient au « tout à l'avant ».

Que déduire de tout cela ? Les spécialistes estiment que le choix entre traction avant et essieu arrière moteur est plutôt dicté par des considérations constructives que pour répondre à un avantage de principe.

Pour cette raison, la construction française peut être amenée à opter pour l'une ou l'autre, dans les circonstances actuelles. Le « tout à l'avant » paraît présenter des possibilités meilleures que le « tout à l'arrière », mais cette dernière solution est plus facile à réaliser et doit être moins coûteuse sur des modèles très économiques où le prix de revient domine toute autre considération.

Il est, en effet, toujours possible, lorsqu'on établit les plans d'un véhicule, et tout spécialement d'une voiture, d'organiser la distribution des masses d'une façon telle que l'adhérence des essieux soit satisfaisante. D'une façon résumée, les calculs précis de techniciens spécialistes de la tenue de route montrent que les conditions optimum de stabilité sont remplies lorsque la charge sur l'essieu avant égale ou dépasse légèrement la charge sur l'essieu arrière. Ceci est valable quelle que soit la position du moteur, car, dans les deux cas, la direction demeure à l'avant.

Il semblerait donc y avoir à nouveau une incompatibilité entre cette condition et le montage du moteur à l'arrière ; mais cependant, divers modèles réputés de voitures à moteur arrière ont prouvé leur excellente stabilité : ceci est dû à l'étude approfondie

de leur centrage « poids sur essieu AV, poids sur essieu AR », comme l'a réalisé *Tatra* sur la huit cylindres ; malgré le montage en porte à faux d'un moteur de 3 litres, la stabilité est excellente grâce au report en avant des sièges à passagers. Il est également possible, sur les puissantes voitures à groupe motopropulseur arrière, de faire naître à l'avant, très en porte à faux, un vaste coffre à bagages rappelant les anciens capots ; ainsi se présentera la nouvelle *Tucker*.

Rappelons, d'autre part, que la solution du montage à l'arrière d'un puissant moteur a résisté à l'épreuve de la course, puisque de 1934 à 1939, les voitures allemandes de compétition *Auto-Union*, créées par le docteur Porsche, avaient leur moteur 16 cylindres placé derrière le pilote.

Les deux formules : tout à l'avant-tout à l'arrière ont, chacune, de très sérieuses chances de généralisation : probablement, l'avenir les verra coexister et se répartir les utilisations pour lesquelles elles semblent convenir le mieux.

La conclusion la plus nette qui semble pouvoir être formulée est que les jours de la transmission classique à moteur avant et roues arrière motrices semblent comptés, car même les conditions de prix de revient n'interviennent plus : l'expérience a montré qu'une « tout à l'avant » pouvait ne pas être chère à l'achat, pas plus que se propose de le démontrer la *Régie Renault* pour le tout à l'arrière, en lançant sa nouvelle 4 chevaux.

Enfin, sans anticiper sur le chapitre des poids lourds, rappelons que le même dilemme se pose pour les véhicules utilitaires. Comme nous l'avons rappelé, *Latil* avait ouvert la voie avec sa réalisation à peu près unique de camion à roues avant motrices. C'est, aujourd'hui, *Irat et Cie* qui reprend la formule sur un camion allégé, tandis que, du côté « tout à l'arrière », de très nombreuses firmes mondiales l'ont adopté pour la construction des autocars (Etats-Unis, France, et même Grande-Bretagne).

SUSPENSION ET DIRECTION

EN mécanique comme en tout autre domaine, un système semble toujours le meilleur et le seul rationnel, quand il est adopté par tout le monde, jusqu'au jour où un novateur téméraire s'avise de sortir des sentiers battus. Il n'est pas rare alors qu'il donne le signal de transformations profondes et durables. L'évolution technique de l'automobile nous en fournit maints exemples, dont un des plus typiques concerne la suspension.

Si l'on excepte quelques voitures très spéciales, comme la *Sizaire et Naudin* qui, voici quarante ans, possédaient déjà les roues avant indépendantes avec ressort transversal unique au-dessus des fusées, la suspension des automobiles a gardé pendant très longtemps une forme classique, à peu près immuable. Elle comportait deux essieux rigides et quatre ressorts à lames le plus souvent disposés parallèlement aux longerons du châssis : semi ou quart elliptiques, ou plats, quelquefois disposés en cantilever, c'est-à-dire avec point fixe au centre et essieu attaché à une extrémité, mais le plus souvent fixés à l'essieu au centre et points d'attaches au châssis par les extrémités.

Il n'y eut vraiment quelque chose de changé qu'en 1921 lors du lancement en France de la *Sizaire Frères*, voiture d'avant-garde munie de roues indépendantes ; en Italie, la *Lancia* apparaissait avec sa suspension avant indépendante à voie strictement constante, que la marque continue à appliquer.

Plus tard, en 1928, vint la « Sans Secousses » de *Cottin-Desgouttes*, qui possédait quatre roues indépendantes, avec pont arrière suspendu et utilisation des ressorts à boudin.

Mais c'est surtout à partir du moment où *Peugeot*, en 1932, adopta en grande série les roues avant indépendantes que ce mode de suspension ne fit que gagner du terrain.

Successivement, les constructeurs ont adopté ce principe ; il ne subsiste que quelques modèles de voitures dans le monde ayant conservé l'essieu avant rigide.

Peu de constructeurs, par contre, ont appliqué l'indépendance de la suspension à l'essieu arrière ; l'intérêt en semble moins évident et, en dehors des études théoriques, on compte sur la course pour être fixé à ce sujet.

Le système de liaison de la roue au châssis comporte presque toujours un bras guide constitué par un système triangulé pour résister aux efforts de freinage : c'est le plus souvent un triangle dont la base est articulée sur le longeron, le sommet étant attaché au pivot de roue avant, soit en dessus, soit en dessous. Le second élément du parallélogramme comporte l'organe élastique de suspension et peut être soit un demi-ressort à lames transversal, soit un second bras en triangle, tourillonné sur le châssis et mis en liaison avec l'organe élastique.

Il existe d'ailleurs diverses manières de réaliser les roues indépendantes, que l'on peut voir dans les six croquis schématiques de la figure de la p. 41.

Quant au type de ressorts adoptés, ce sont soit les ressorts à lames, comme dans les combinaisons A et B de la figure, soit des ressorts à boudin, ou encore les barres de torsion.

Ce dernier système gagne chaque jour du terrain. Il offre l'avantage d'une grande simplicité et l'agencement des liaisons avant, ou arrière même, des roues indépendantes au châssis s'en trouve amélioré. D'autre part les barres de torsion n'exigent absolument aucun entretien.

Il est à noter que ressorts à boudin et barres de torsion font travailler le métal de la même façon, c'est-à-dire à la torsion, tandis que les ressorts à lames travaillent à la flexion. Ces derniers ont été adoptés pendant longtemps d'une façon immuable par tous les constructeurs, mais les trois systèmes ont aujourd'hui leurs partisans convaincus. C'est une affaire de goût, ou de commodité pour l'étude, plutôt que le fait d'une supériorité technique de l'un ou l'autre système.

Le système de suspension se

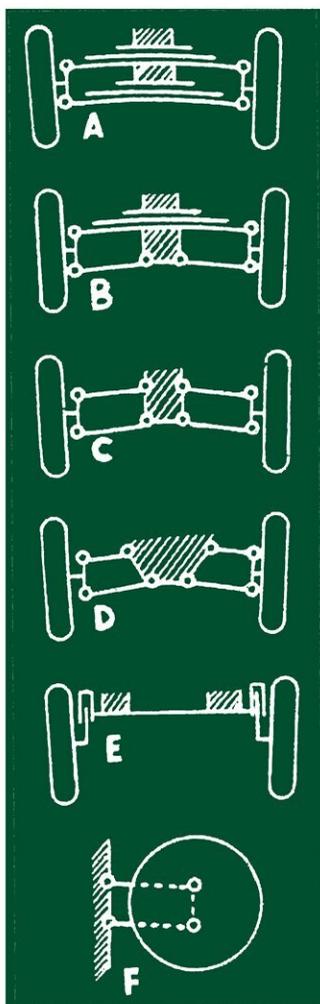


SCHÉMA DES PRINCIPAUX MODES DE RÉALISATION DE ROUES AVANT INDÉPENDANTES

- A**, Double ressort transversal ; **C**, Parallélogr. transversaux ; **E**, Suspensions télescopiques ;
B, Ressort et bras transversaux ; **D**, Bras articulés en trapèze ; **F**, Parallélogr. longitudinal.

complète de quatre amortisseurs dont le rôle est d'absorber une grande partie de l'énergie de choc au moment du passage d'un obstacle et de la restituer en un temps relativement long, coupant ainsi les oscillations et permettant d'atténuer très sensiblement les rebondissements appelés depuis longtemps « coups de raquette »

Les amortisseurs à friction ont à peu près totalement disparu pour faire place aux amortisseurs hydrauliques. Au cours de ces dernières années, ces appareils ont été très perfectionnés et les améliorations ont porté sur le réglage thermostatique et la facilité d'ajustement. Certains d'entre eux sont aujourd'hui à double effet. Notons enfin la très grande vogue de l'amortisseur télescopique.

Souvent même, sur les voitures légères (*Renault Juvaquatre*), ils sont confondus avec l'articulation sur le châssis du bras ou triangle de liaison à la roue indépendante. On en verra des exemples dans divers systèmes que nous reproduisons par le dessin ou la photographie. Cette disposition, de plus en plus fréquemment adoptée, a le mérite d'assurer un fonctionnement géométrique plus correct de l'ensemble suspensif.

En général, les articulations des systèmes de suspension sont montés sur silent-blocs ou manchons similaires. Quelques-uns cependant sont à rotules, surtout dans la construction britannique.

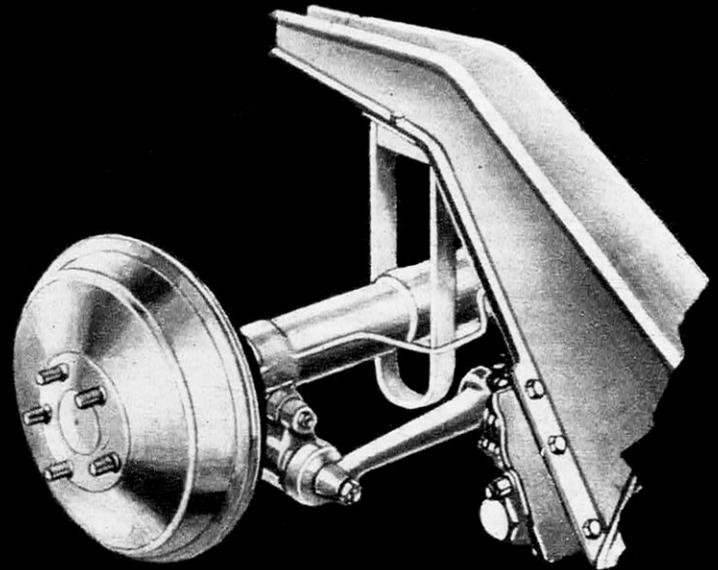
On trouve encore dans la construction américaine quelques suspensions avant rigides, chez *Ford*, *Lincoln* et *Mercury* du même groupe, on le sait, et sur la petite *Crosley*. La majorité des suspensions avant sont à ressort à boudin : à l'arrière, les ressorts sont à lames et les essieux sont du type rigide ; seuls, *Buick* et *Nash* appliquent à l'arrière le ressort à boudin. Il est à remarquer que si toutes les voitures américaines possèdent un stabilisateur anti-roulis à barre de torsion, aucun constructeur n'a adopté ce système pour la suspension proprement dite.

La diversité des systèmes est beaucoup plus grande chez les Britanniques, puisqu'on trouve encore onze marques fidèles à l'essieu rigide et aux ressorts à lames transversaux ou longitudinaux pour la suspension avant.

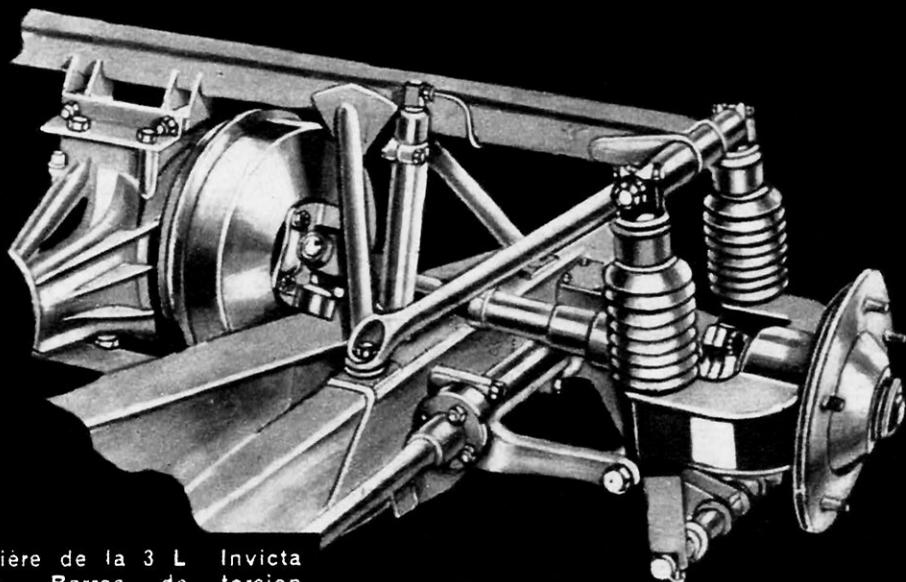
SUSPENSIONS ACTUELLES DIVERSES. SUR CETTE DOUBLE PAGE SE TROUVENT RASSEMBLÉES QUELQUES-UNES DES PLUS RÉCENTES SUSPENSIONS DE VOITURES BRITANNIQUES 1947.



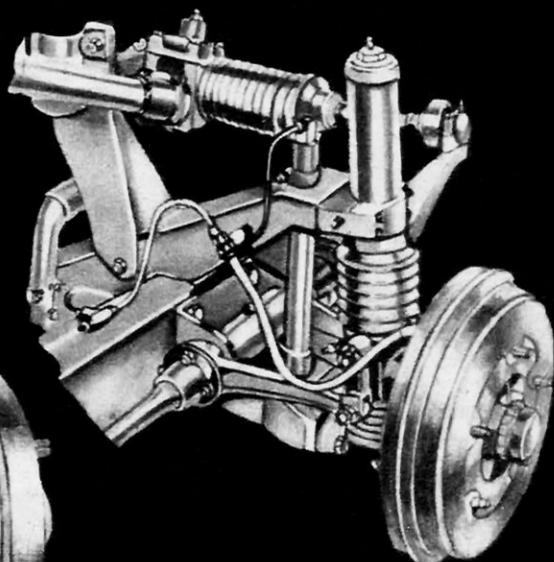
I. Suspension avant de la 1 L 800 Triumph. Ressort transversal inférieur à lames et triangle supérieur matricé.



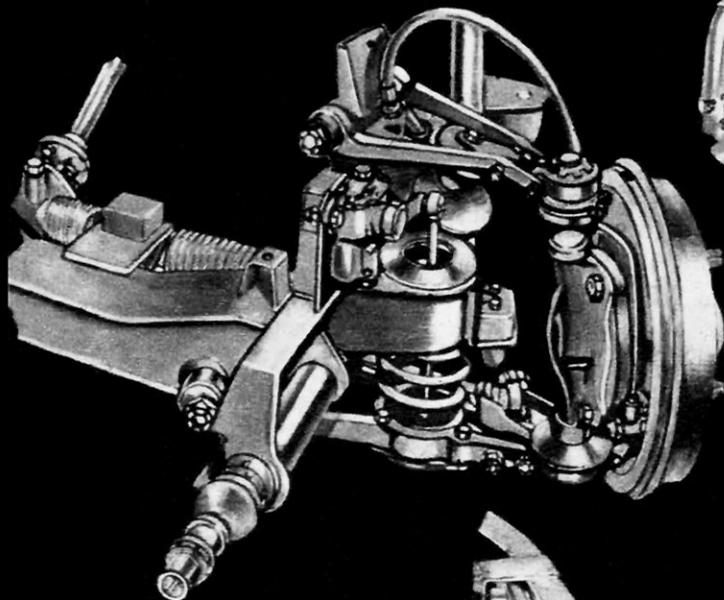
II. Suspension arrière de la 2 L Bristol. Essieu arrière rigide avec barres de torsion longitudinales très longues.



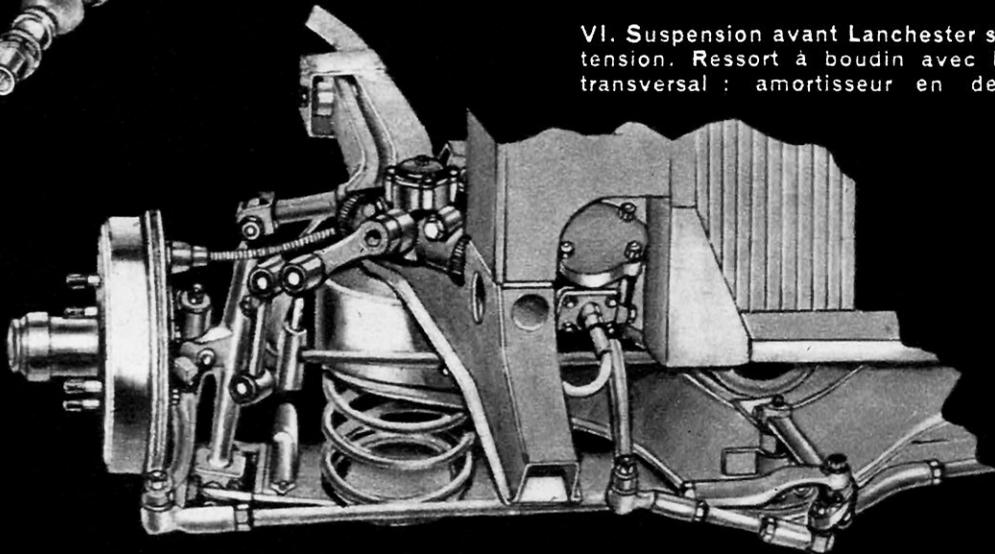
III. Essieu arrière de la 3 L Invicta Black Prince. Barres de torsion longitudinales et débattement vertical.



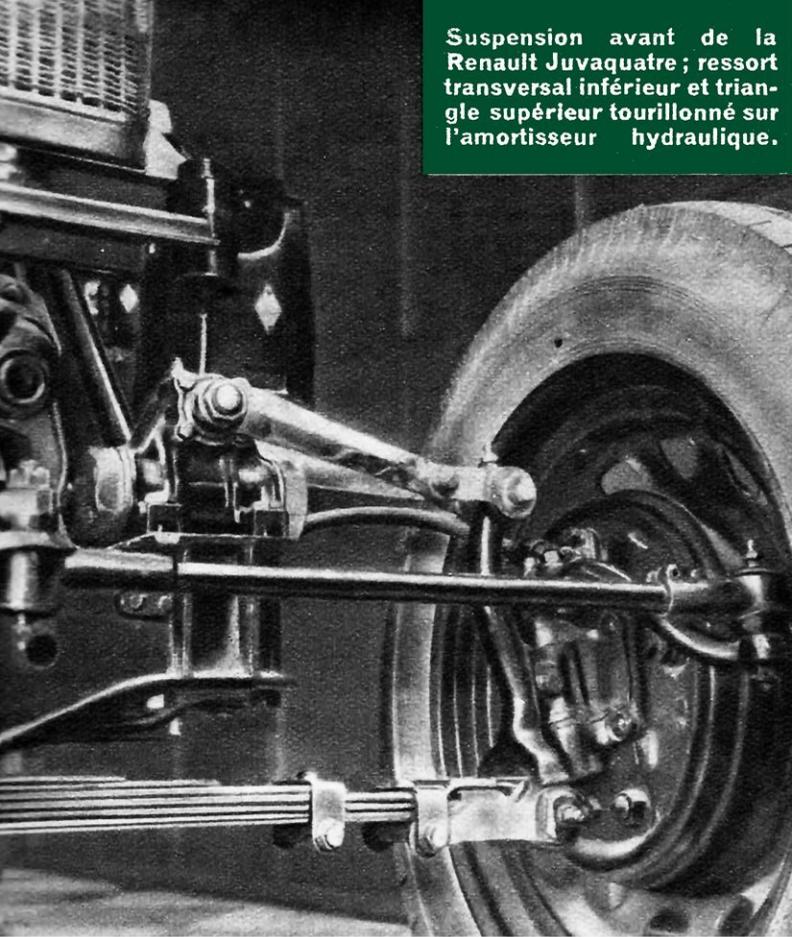
V. Suspension avant de la 2 L 6 Lagonda. Double triangle et fort ressort à boudin traversé par la tige d'amortisseur.



IV. Suspension avant de la 3 L Invicta Black Prince. Longues barres de torsion longitudinales avec guidage vertical.



VI. Suspension avant Lanchester super-tension. Ressort à boudin avec levier transversal : amortisseur en dessus.



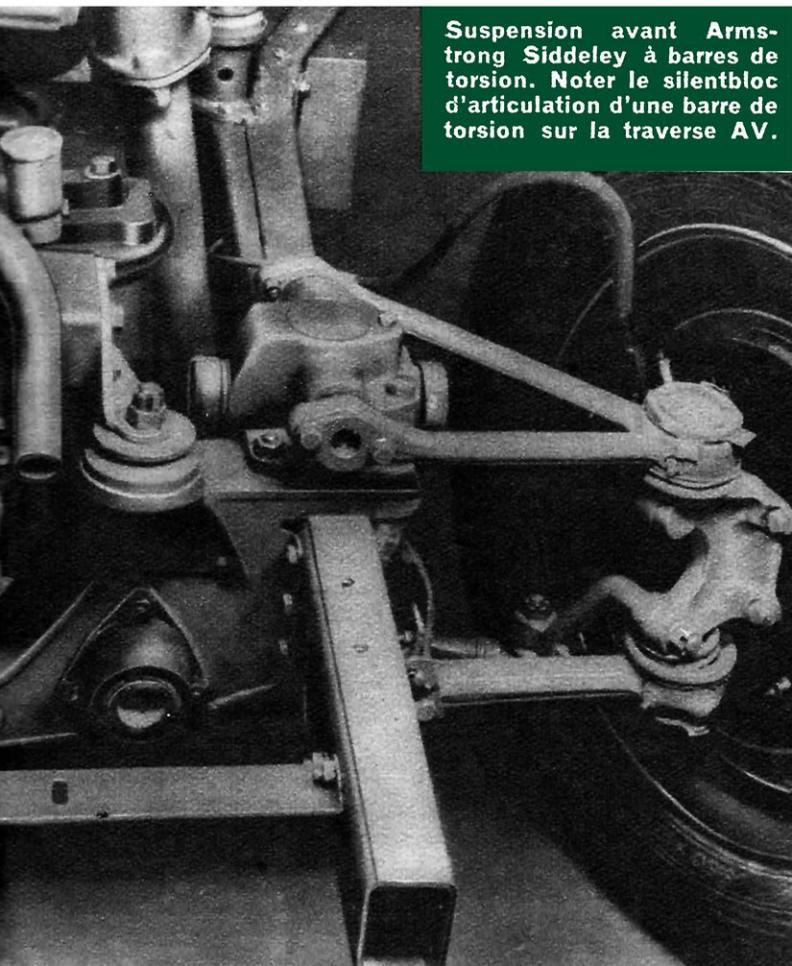
Suspension avant de la Renault Juvaquatre ; ressort transversal inférieur et triangle supérieur tourillonné sur l'amortisseur hydraulique.

Parmi les marques qui ont les roues avant indépendantes, *Allard, Frazer-Nash, Bristol, Standard, Triumph* utilisent les ressorts à lames transversaux ; *Armstrong-Siddeley, Invicta, Jowett, Riley, Vauxhall* appliquent le système des barres de torsion, toutes les autres sont venues aux ressorts à boudin notamment *Rolls Royce* et *Bentley*.

Trois marques possèdent les roues arrière indépendantes : *Invicta, Jowett* et *Lagonda* qui utilisent les barres de torsion. Toutes les autres sont avec essieu arrière rigide, mais tandis que seule *Healey* emploie les ressorts à boudin, *Frazer Nash* et *Bristol* ont des barres de torsion ; toutes les autres marques sont fidèles aux ressorts à lames.

En France, tous les constructeurs ont adopté les roues avant indépendantes, sauf *Hotchkiss* et *Ford* qui conservent à l'avant comme à l'arrière la solution classique des essieux rigides avec ressorts à lames. *Mathis, Renault* et *Talbot* ont des ressorts à boudin, *Citroën, Salmson* et *Supertrahuit* des barres de torsion.

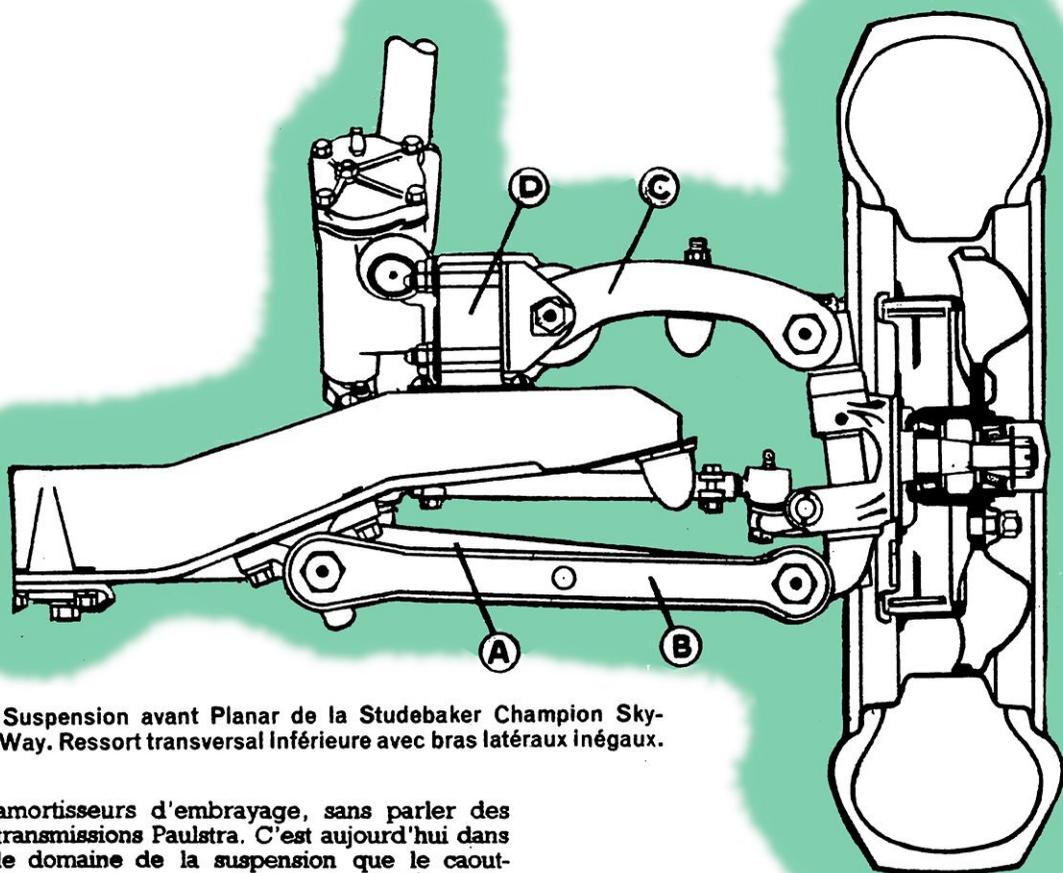
Terminons cette rapide revue en signalant que toutes les voitures italiennes ont les roues indépendantes au moins à l'avant et que toutes les voitures tchécoslovaques, *Aero, Jawa, Skoda* et *Tatra* sont avec les quatre roues indépendantes et ressorts à lames.



Suspension avant Armstrong Siddeley à barres de torsion. Noter le silentbloc d'articulation d'une barre de torsion sur la traverse AV.

SUSPENSIONS PNEUMATIQUES ET HYDRAULIQUES

De plus en plus, dans la construction automobile, on utilise les propriétés dynamiques du caoutchouc, qu'il s'agisse de gommes naturelles ou de bunas ou néopènes synthétiques. Nombreux sont déjà les organes dans lesquels le caoutchouc joue un rôle actif, comme, par exemple, les antivibrateurs et les moyeux



Suspension avant Planar de la Studebaker Champion Sky-Way. Ressort transversal inférieure avec bras latéraux inégaux.

amortisseurs d'embrayage, sans parler des transmissions Paulstra. C'est aujourd'hui dans le domaine de la suspension que le caoutchouc trouve une utilisation nouvelle. Déjà, avant la guerre, des applications concluantes avaient fait connaître les avantages de la suspension Neimann à anneaux de caoutchouc déformables.

Aux Etats-Unis, d'autre part, la firme d'autocars Twin-Coach-Fageol munit ses véhicules de lignes d'une suspension utilisant le caoutchouc comme agent élastique.

Mais, plus récente est l'expérimentation de suspensions pneumatiques, dans laquelle l'absorption des oscillations dues à la surface de la route est faite par un matelas d'air comprimé, emmagasiné dans une enceinte caoutchouc et interposé entre le châssis et l'essieu.

La plus connue de ces suspensions pneumatiques, jadis présentées par Messier, est aux Etats-Unis celle de la firme de pneumatiques Firestone, dont l'apparition date de dix ans.

Le principe en est très simple : chaque extrémité d'essieu ou de demi-essieu est solidaire d'un coussin-soufflet caoutchouté fixé à son extrémité au châssis.

Ce coussin communique avec un réservoir d'air comprimé ou de l'intermédiaire d'un clapet taré, double. L'ensemble est gonflé à une pression voisine de 1 kg 8 par cm², comme un pneumatique ordinaire.

Des essais de longue durée, repris après la guerre, ont démontré la probabilité du système, qui offre les avantages d'un silence parfait et d'un entretien nul.

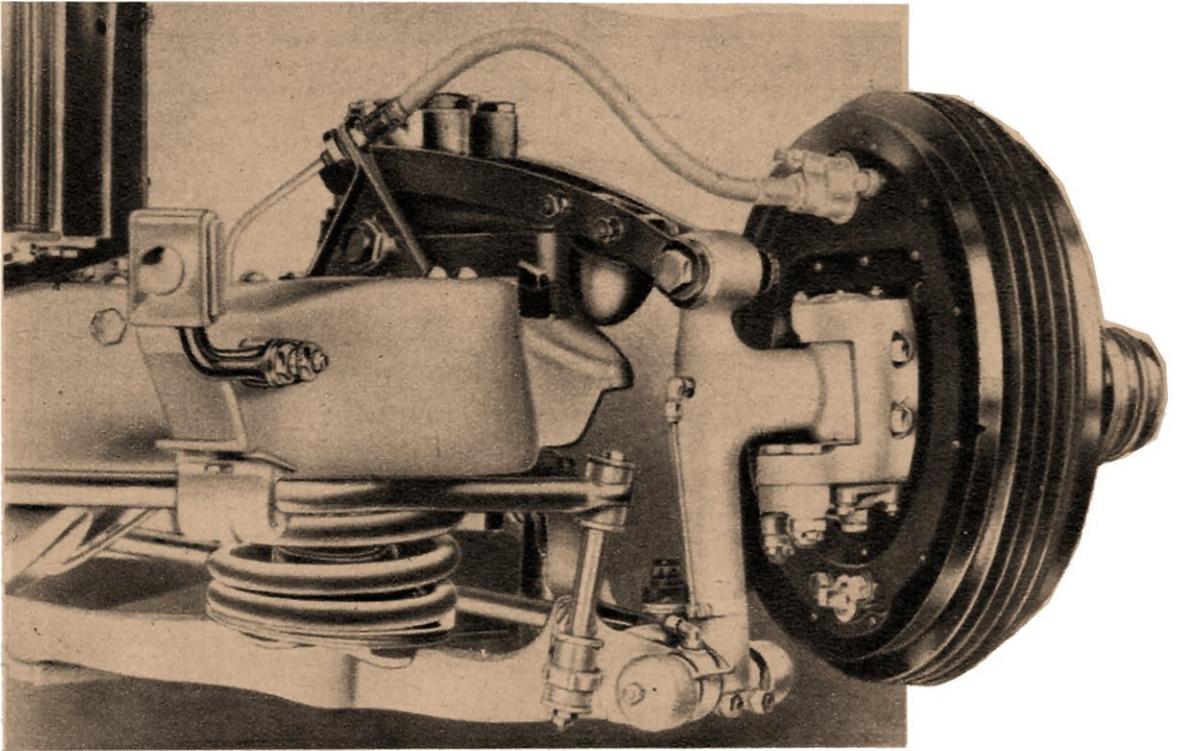
Semblable dans son principe, la suspension pneumatique du Français Gourrand a été appliquée avec succès aux Etats-Unis à des semi-remorques de 7 tonnes.

Enfin, signalons également les suspensions hydrauliques actuellement étudiées en Angleterre et dans lesquelles l'amortissement est opéré par de l'huile amenée à très haute pression (plus de 1 000 kg- par cm²). Leur encombrement est très réduit, mais la douceur de suspension indispensable à leur application n'a pas encore été atteinte d'une façon totale.

La suspension à roues indépendantes à l'avant pose un problème particulier pour la commande des roues directrices.

En effet, avec l'ancien système d'essieu rigide, les roues directrices étaient reliées par une barre de connexion rigide qui suivait l'essieu dans tous ses mouvements, la commande de braquage s'effectuant sur une seule roue, dont les orientations étaient transmises à l'autre roue par cette barre de connexion. Ainsi, en marche droite, le parallélisme des roues demeurerait inchangé en dépit des mouvements infligés à l'essieu par les dénivellations de la route.

Avec les roues indépendantes, une barre de liaison rigide et d'une seule pièce présen-



La suspension avant de la nouvelle 4,5 l Rolls-Royce Silver Wraith. Notez le large triangle inférieur, le ressort à boudin, le stabilisateur antiroulis à barres de torsion et le levier d'amortisseur.

traiterait des inconvénients certains. Supposons qu'une seule roue, par suite d'un obstacle, se soulève. La voie, c'est-à-dire la distance qui sépare les deux points d'impact au sol des roues directrices, se trouvera raccourcie. Si donc la barre de connexion est rigide, le soulèvement d'une roue entraînera une déviation plus ou moins prononcée de l'autre roue. On corrige cet inconvénient en brisant la barre de connexion qui est guidée en son centre, et dont les deux branches droite et gauche sont articulées en deux points judicieusement choisis de part et d'autre du système de guidage qui peut d'ailleurs n'être qu'une pièce pendulaire commandée par la direction. Les deux parties articulées de la barre de connexion suivent très exactement les mouvements indépendants des deux roues.

Ce problème a été diversement résolu par les constructeurs, à l'aide de dispositifs assez simples.

La meilleure solution semble être fournie par la direction à crémaillère, dont le principe est fort simple. La colonne de direction porte à son extrémité inférieure un pignon engrenant sur une barre taillée en crémaillère, qui n'est autre que la partie centrale guidée de la barre de connexion. Sur cette barre enfermée et coulissant dans un tube qui comporte une fente latérale, sont montées deux rotules qui sont les articulations respectives des deux demi-barres reliées aux roues.

L'idée en est déjà ancienne, puisque voici vingt-cinq ans, *Sizaire Frères* l'avait appliquée sur son châssis 11 chevaux muni des quatre

roues indépendantes. Elle avait dès cette époque donné satisfaction et avait été conservée jusqu'au modèle 6 cylindre de 1928.

La formule fut définitivement consacrée lors de son adoption en 1936 aux modèles de voitures *Citroën* à traction avant. Sur ces modèles, le boîtier de crémaillère comporte un système de guides presseurs, maintenant constamment la crémaillère appliquée sur le pignon, quel que soit le degré d'usure des dentures. Toute apparition de jeu est ainsi automatiquement compensée.

Outre son avantage de haut rendement, cette dimension supprime toute cause systématique de shimmy. De plus, créant par son montage une traverse supplémentaire, elle renforce la coque (ou le cadre de châssis) dans sa partie avant. L'expérience de la course a d'autre part montré la grande précision du système.

La figure montre en vue éclatée les détails de la direction à crémaillère *Citroën*, adoptée sans différence de réalisation par de nombreux constructeurs.

Aucun constructeur américain n'a encore adopté ce système pourtant si pratique que plusieurs marques anglaises utilisent, telles que *Bristol*, *Frazer-Nash*, *Lagonda* et *Riley*. En France, on la trouve sur les voitures *Bernardet*, *Citroën*, *G. Irat*, *Dyna-Panhard*, *Renault 4 CV*, de *Rovin*, *Supertrahuit*. Enfin, les marques tchécoslovaques *Aero*, *Jawa* et *Tatra* s'en servent également.

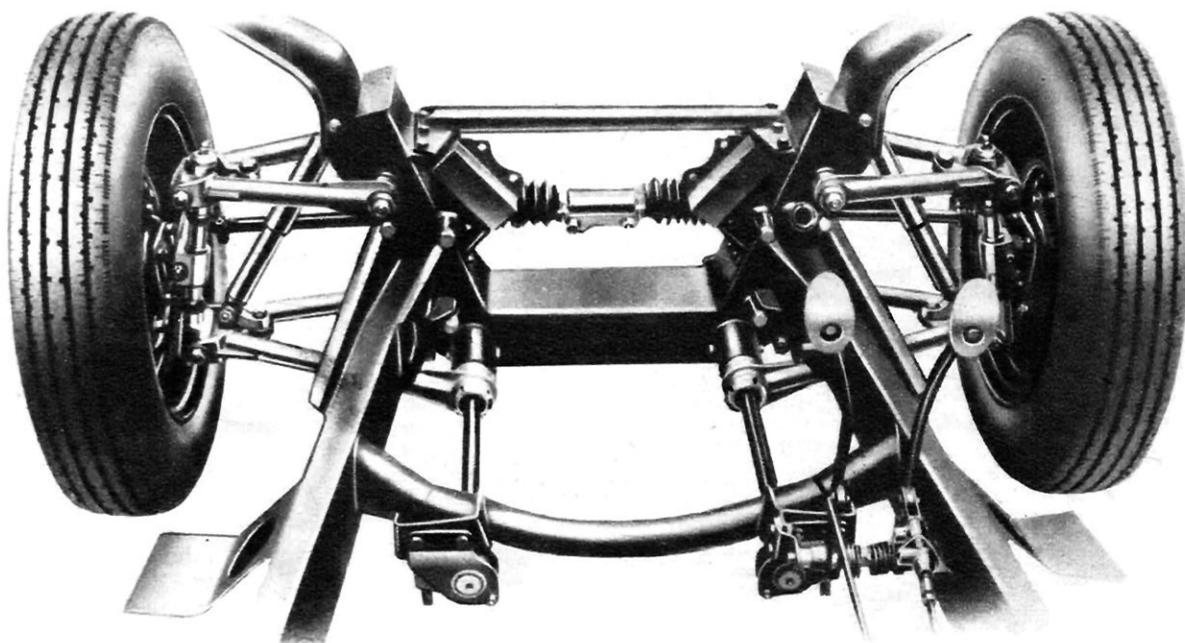
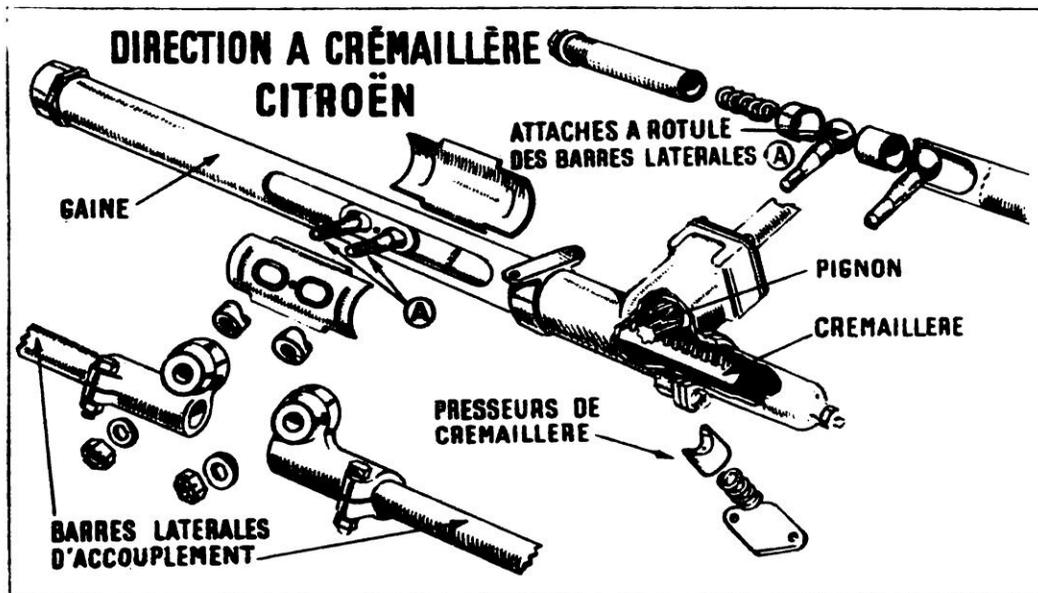
Tous les dispositifs à rattrapage de jeu automatique sont très voisins les uns des autres.

Une autre direction moderne devant être signalée est la direction américaine «Saginaw», créée et adoptée sur les productions de la **General Motors**. Ce dispositif, dit à recirculation de billes, est une variante perfectionnée de la commande à vis et écrou. La colonne de direction comporte une vis hélicoïdale, mais les filets de l'écrou sont remplacés par deux couronnes de billes jointives se déplaçant chacune dans un canal fermé dont le parcours emprunte chacun une gorge de vis correspondant à un filet. Avec un tel procédé, on substitue au frottement de glissement entre flanc de vis et flanc de filet d'écrou un frottement de roulement flanc de vis-billes de circulation. Cet ensemble est pratiquement indé-

réglable et procure une surprenante douceur de manœuvre. Il fut notamment appliqué, pendant la guerre, sur le fameux camion militaire **G. M. C.** à 3 essieux moteurs, type CCKW, On le retrouve aujourd'hui, sur les divers modèles de **Buick** et **Cadillac**.

Quant aux autres directions, elles appartiennent aux types connus tels que : vis globale et secteur, encore très employée, surtout aux Etats-Unis (directions Gemmer et Ross) ; vis et écrou et, enfin, vis et galet sur certaines voitures britanniques (**Allard**, **Daimler**, **H. R. G.**, par exemple).

Ce dernier type semble cependant davantage réservé aux directions de véhicules « poids lourds ».



Ensemble suspension-direction des nouvelles Riley 1,5 l et 2,4 l. On voit clairement sur la figure : les doubles triangles latéraux tubulaires de suspension de longueur inégale ; les attaches avant et arrière des barres de torsion, les amortisseurs travaillant obliquement et la direction à crémaillère.

L'EMBRAYAGE GRAVINA

On a toujours cherché, depuis que l'Automobile existe, à affranchir le conducteur de certaines manœuvres fastidieuses et qui au surplus, lorsqu'elles sont exécutées à contresens par un néophyte ou un conducteur maladroit, ont une répercussion fâcheuse sur certains organes. Telle est par exemple la manœuvre du débrayage qui doit se faire à chaque passage de vitesse et doit coïncider parfaitement avec une relâche de l'accélérateur. Cette condition, on le sait, est souvent de nature à décourager les débutants et certains conducteurs ne parviennent que difficilement à réaliser ce parfait synchronisme des deux opérations sans lequel il n'y a que grincements de dents d'engrenages et fatigue inutile des organes.

On verra d'autre part que pour parvenir à éliminer cette sujétion, on a créé des boîtes de vitesses automatiques qui permettent de supprimer la pédale de débrayage. Mais ce sont des systèmes extrêmement compliqués et coûteux.

Le système Gravina, que nous allons décrire parvient au même résultat d'une manière infiniment plus simple, comme on va le voir. Il a cet avantage énorme de pouvoir s'adapter à toutes les voitures existantes sans qu'on ait à changer quoi que ce soit à la boîte de vitesses, et le prix légèrement plus élevé de cet embrayage ne peut être en soi un obstacle à son adoption généralisée, à la place des embrayages actuels et de leur commande, pédale et fourche, qui deviennent inutilisables.

Le mécanisme de l'embrayage Gravina est d'une très grande simplicité. Le schéma ci-contre permet d'en suivre le fonctionnement, qui n'exige plus que le contrôle au pied de l'accélérateur, et à la main du levier de vitesses.

UNE COMMANDE ÉLECTRO-MAGNÉTIQUE

Le levier de changement de vitesse l engage la vitesse avant de commander l'embrayage et d'autre part commande l'embrayage avant de dégager les vitesses. A l'arrêt le disque d'embrayage 2, solidaire de l'arbre primaire 3, est libre.

Le contact C du moteur établi, et le levier de vitesses se trouvant au point mort, l'électro-aimant 4, solidaire du carter 5, donc fixe, est alimenté par les conducteurs 6 et 7. Il attire donc l'armature 8 solidaire en rotation du porte-masselottes 9 et l'immobilise.

Après avoir passé une vitesse, le circuit de l'électro-aimant fixe 4 est automatiquement coupé. Dès lors le ressort 12, qui a pour point d'appui le segment 13, pousse l'armature 8, de telle sorte que le disque 14, solidaire en rotation du volant moteur 11, se trouve com-

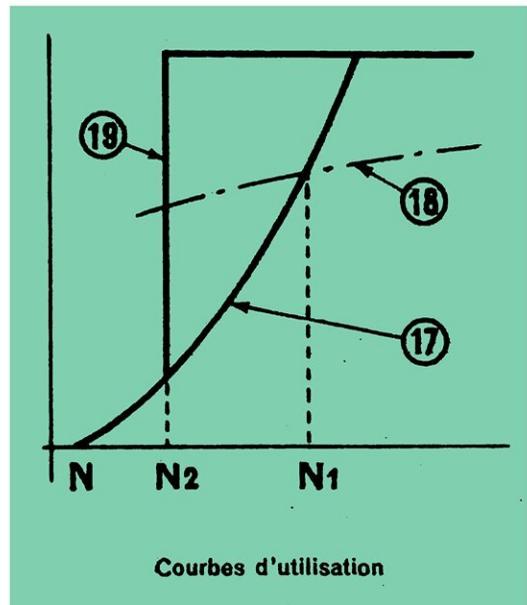
primé entre les plateaux 8 et 15. Ainsi le disque 14 tourne avec le volant moteur 11 et entraîne par conséquent le porte-masselottes 9.

Sous l'effet de la force centrifuge, les masselottes 10, prenant point d'appui sur le roulement 20, poussent le plateau d'embrayage 21, solidaire du volant moteur, par l'intermédiaire du plateau 22, de la butée 23, du flasque 24 et des ressorts d'embrayage 25. Le disque d'embrayage 2 se trouve ainsi entraîné progressivement, suivant la courbe 17.

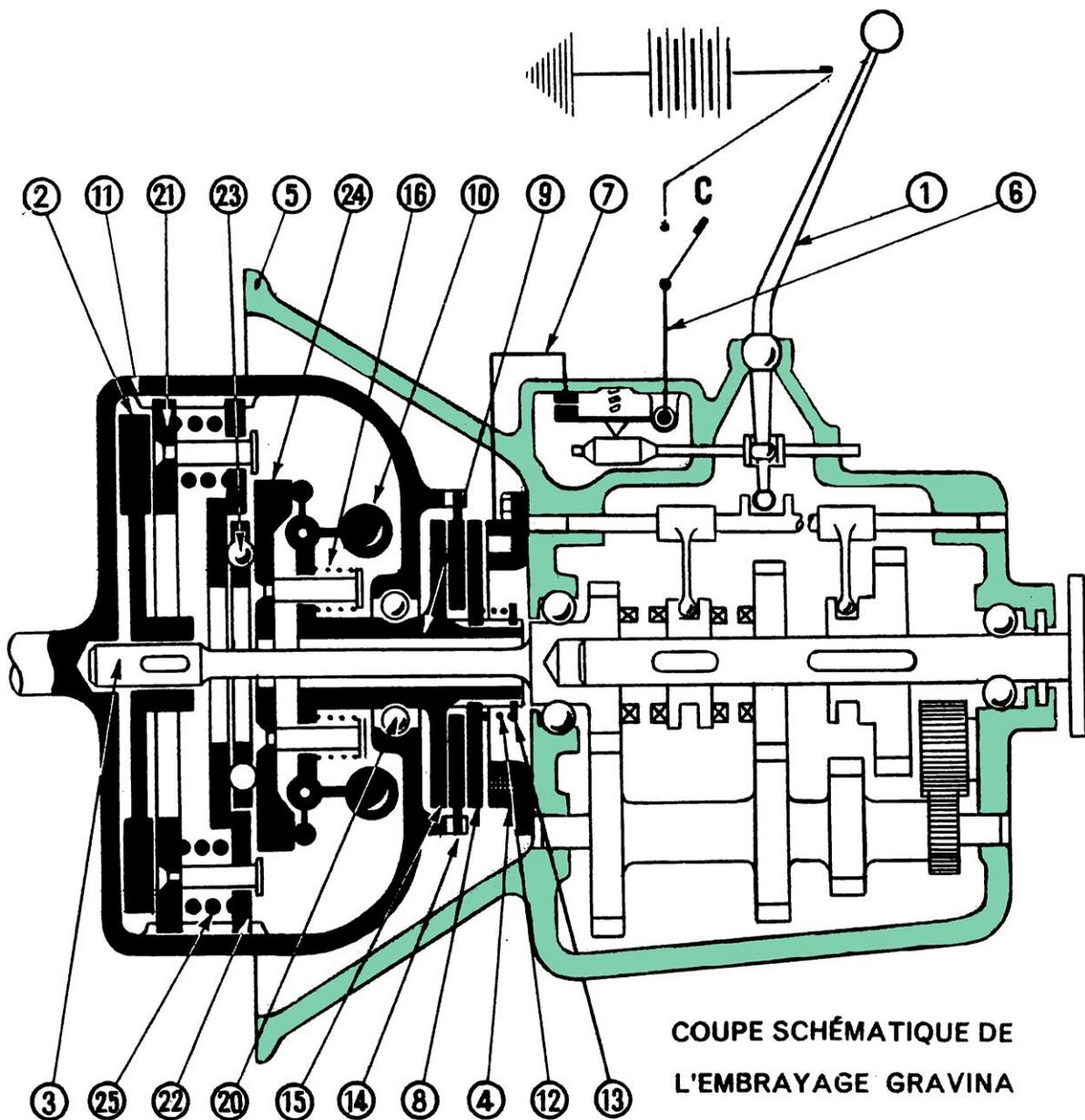
Lorsqu'on change de vitesse, le déplacement du levier alimente automatiquement l'électro-aimant 4, et le plateau porte-masselottes 9 est immobilisé, les masses 10 étant ramenées au repos, on est donc débrayé avant que ne s'engage la nouvelle combinaison, et, comme il est dit plus haut, dès que la vitesse est passée, le circuit est automatiquement coupé et le réembrayage se fait suivant le processus qu'on vient de voir.

Les ressorts 16 ne permettent de comprimer le disque d'embrayage qu'à partir d'un certain régime N du moteur, ce qui supprime tout entraînement parasite du disque quand le moteur tourne au ralenti et qu'on se trouve en première vitesse ou en marche arrière. On peut donc être engagé à l'arrêt et rester sur place tant qu'on n'agit pas sur l'accélérateur. Une grande facilité de démarrage en résulte. Réciproquement, on ne risque jamais, même avec un freinage énergique, de caler le moteur.

La progressivité de l'embrayage est fonction du nombre de tours N_1 , à N_2 choisi par construction.



Courbes d'utilisation



COUPE SCHÉMATIQUE DE
L'EMBRAYAGE GRAVINA

Dans la vitesse montante du moteur, la puissance de l'embrayage suit la courbe 17 qui en N_1 rencontre la courbe 18 du couple moteur. Dans la vitesse descendante du moteur, l'embrayage conserve sa puissance maximum, courbe 19 jusqu'à un régime N_2 que l'on s'impose.

AVANTAGES DU DISPOSITIF

En définitive, les avantages de l'embrayage Gravina en dehors de sa simplicité et du fait qu'on peut l'adopter sur toutes les voitures, sont les suivants :

- 1° Suppression de la pédale de démarrage ;
- 2° Suppression de toute possibilité de caler le moteur ;

3° Gain important d'amélioration au démarrage ;

4° Facilité de démarrage en côte ;

5° Douceur de démarrage indépendante de l'habileté du conducteur ;

6° Possibilité de rouler à de très faibles ralentis quelle que soit la vitesse en prise ;

7° Suppression de tout réglage dû à l'usure du disque d'embrayage ;

8° Il n'y a aucune dépense de courant électrique en marche.

Ajoutons, ce qui est important, que le remplacement d'un embrayage ordinaire par l'embrayage Gravina, qui peut se faire sur n'importe quelle voiture, représente un supplément de dépense insignifiant par rapport à celui qu'entraînent les transmissions automatiques si compliquées que nous décrivons par ailleurs.

COUPLAGE HYDRAULIQUE

La recherche d'un appareil capable de modifier automatiquement, suivant le besoin, le rapport de demultiplication entre moteur et roues motrices est un problème fort ancien. Dès 1920, on parlait des essais que *Sensaud de Lavaud* devait reprendre en 1927, pour présenter sa voiture à transmission continue à bielles. La recherche de boîtes à nombre limité de combinaisons, donc discontinues, mais dont la sélection est automatique, est un stade intermédiaire.

Si les premières boîtes furent bientôt abandonnées, les secondes connurent un certain succès commercial, telle la boîte américaine montée, dès 1933, sur les voitures *Reo*.

Plus récemment, au Salon dernier, M. Conte a présenté un dispositif mécanique qui fonctionne sur deux voitures.

Cependant ce n'est pas dans cette voie que semble devoir être trouvée la solution de l'avenir. Sous l'impulsion des spécialistes anglais et américains, le fonctionnement semi-automatique ou entièrement automatique des boîtes de vitesses peut être réalisé maintenant, grâce aux propriétés du « couplage hydraulique ».

Une pléiade de chercheurs français s'est aussi attaquée au problème de l'embrayage et du variateur de vitesse « fluide » et des

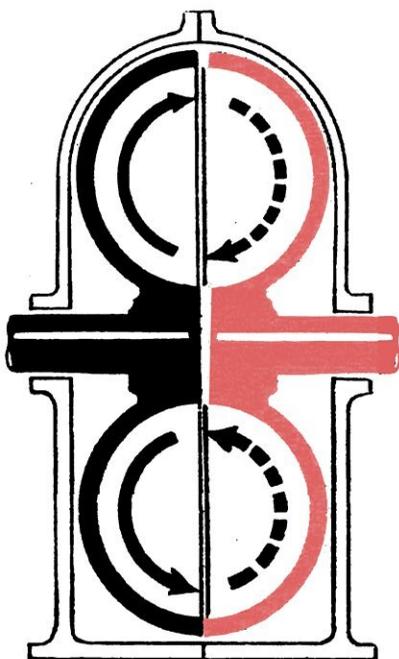
réalisations sont en cours.

A la base du développement de cette solution, il faut placer *Daimler* et son volant liquide qui n'est autre qu'un embrayage hydraulique. Rappelons le principe : si dans un récipient en forme de coupe et solidaire d'un axe, coupe pourvue de cloisonnements radiaux intérieurs, un liquide se trouve entraîné d'un mouvement rotatif autour de l'axe, ce liquide tend, sous l'effet de la force centrifuge, à s'échapper vers la périphérie.

En plaçant sur ce premier récipient un deuxième de forme et de constitution identiques, mais inversé par rapport au premier, il y a entraînement du fait de la cession par choc de l'énergie cinétique emmagasinée par les veines liquides.

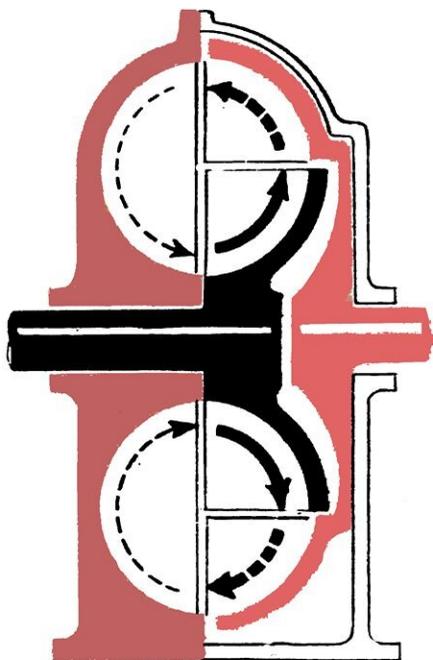
Sur ce principe, le volant liquide *Daimler* est réalisé de la façon suivante : un volant creux claveté sur l'arbre vilebrequin porte une pompe centrifuge dite « impulseur » et une turbine dite « rotor ». Les ailettes de l'impulseur sont réparties sur un demi-tore, alors que le rotor, lui-même demi-tore, semblablement disposé, est solidaire de l'arbre de transmission. L'espace intérieur du volant est rempli d'huile minérale fluide spéciale.

L'entrefer régnant entre les deux ailetages sera aussi réduit que possible.



PRINCIPE D'UN EMBRAYAGE FLUIDE

On distingue : **A**, L'ailetage solidaire de l'arbre moteur dit impulseur (en noir) ; **B**, L'ailetage récepteur solidaire de l'arbre de transmission dit rotor (en gris). 1, Fluide en accélération. 2, Fluide en décélération.



HYDRO-CONVERTISSEUR DE COUPLE

Il comporte : **A**, L'impulseur (en noir) ; **B**, Le rotor (en gris) ; **C**, Un organe de réaction fixe (en rouge). Le rotor est monté sur l'arbre de transmission. 1, Fluide en accélération. 2, Fluide en décélération. 3, Fluide redirigé.

L'impulsion motrice est fournie par une extension du vilebrequin et, dès que la vitesse de rotation atteint une certaine valeur, généralement 3 % du régime normal du moteur, le mouvement du liquide dans le tore permet l'entraînement.

Dès 1930, la Société *Daimler* faisait une première application de couplage hydraulique avec la boîte pré-sélective *Wilson*, où des trains d'engrenages épicycloïdaux sont contrôlés par des freins à ruban de friction, ce qui annihile le léger effet de glissement au départ, dû au principe du couplage hydraulique. C'est là l'origine du « Fluid Fly Wheel », conservé aujourd'hui encore sur les modèles *Daimler* et *Lanchester*.

En 1937, la Société « Hydraulic Coupling-Patents Ltd » réalisait une combinaison similaire, mais avec la boîte électro-magnétique *Cotal* ; un contrôle présélectif avait été imaginé par *Sinclair*. Dans les deux cas on associait les propriétés du volant liquide *Daimler* à celles d'une boîte discontinue, (*Wilson* ou *Cotal*). Techniquement, la réalisation de ces embrayages « fluides » posait deux difficultés

- l'évacuation des calories résultant, aux régimes de patinage, de la cession à l'huile, sous forme de chaleur, d'une partie de l'énergie motrice.

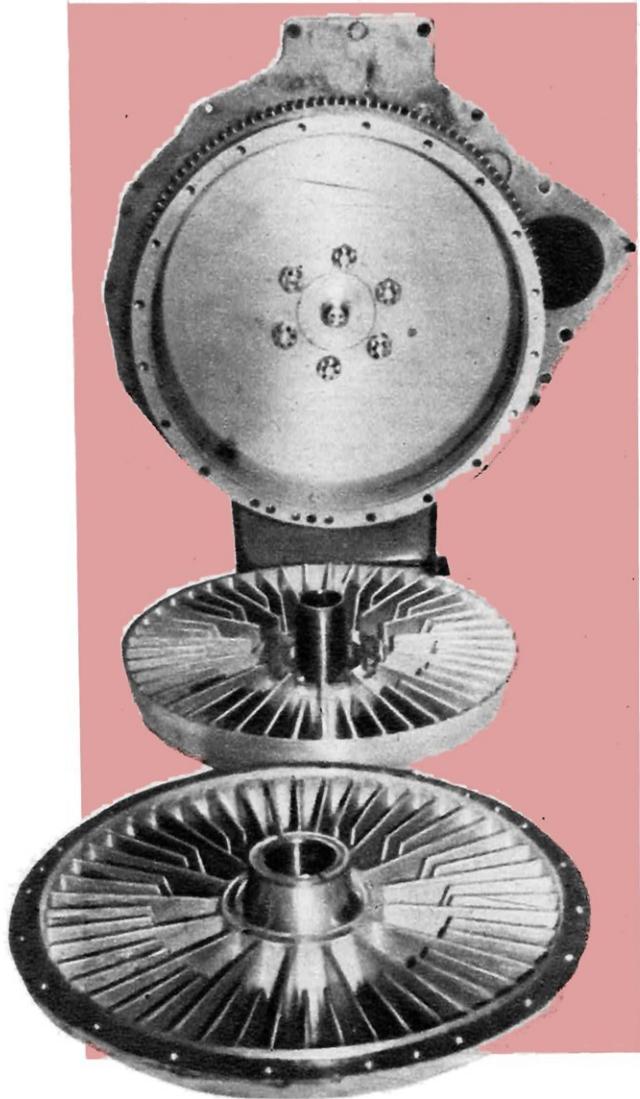
- la réalisation des presse-étoupe étanches.

Ces difficultés furent assez facilement résolues. Lorsque, en 1938, les Américains s'intéressèrent à l'embrayage et au couplage hydraulique, ils envisagèrent le problème différemment. Ils s'efforcèrent de contrôler, automatiquement ou semi-automatiquement, selon le cas, le fonctionnement de la boîte de vitesses par l'effet du couplage hydraulique. Ce sont les résultats obtenus que nous allons étudier ici.

LE SYSTÈME VACAMATIC DE CHRYSLER

Les ingénieurs de *Chrysler* furent les premiers initiateurs du système et accomplirent, dans cette voie, un travail considérable matérialisé sous la forme du système *Vacamatic* à fonctionnement entièrement automatique. Précisons que ce terme de *Vacamatic* est obtenu par la combinaison de « vacuum » (dépression) et d'« automatic ».

Le couplage *Chrysler*, qui utilise la licence *Vulcan Sinclair*, datant de près de trente ans, est à cloisons multiples. L'impulseur est une pièce matricée en acier, sur laquelle on



PREMIER TYPE DE VOLANT FLUIDE DAIMLER

a soudé un certain nombre d'ailettes ; il est solidaire de l'arbre vilebrequin et complété par une enveloppe soudée formant réservoir, que l'on remplit d'huile minérale à 30 % de sa capacité totale. Cette huile présente des caractéristiques spéciales, et est désignée, par *Chrysler*, sous le nom de « Gyrol ».

Le rotor est constitué par un embouti d'acier garni d'ailettes soudées et solidaire d'un moyeu en acier estampé sur roulements à billes et rouleaux. Un embrayage à friction placé derrière le couplage hydraulique a pour seule mission d'éliminer le couple de glissement.

La colonne de direction porte un petit levier de commande pouvant prendre deux positions :

- Soit « High » (haut), indiquant les combinaisons élevées de la boîte,
- Soit « Low » (bas), indiquant la position de vitesses lentes.

Deux gammes distinctes de vitesses se trouvent ainsi déterminées.

Dans chacune de ces positions, sélectionnées manuellement, il se produit un changement de vitesse automatique sur deux combinaisons différentes, soit dans un sens, soit dans l'autre (de troisième à quatrième, par exemple, et inversement), la boîte est donc à quatre vitesses.

La boîte de vitesses est munie de trois leviers, dont deux sont reliés au levier de la colonne de direction ; le premier commande la marche arrière et l'autre sélectionne les combinaisons correspondant aux positions « haut » et « bas » du levier de direction. Enfin le troisième levier de boîte de vitesses, sollicité par ressorts, est solidaire d'un système à dépression qui provoque le changement de vitesse automatique dans les deux sens, des combinaisons sélectionnées par le levier de la colonne de direction.

L'arbre d'entrée (arbre primaire) de la boîte de vitesses porte un pignon qui fait corps avec lui, le « pignon conducteur » qui est en prise avec un pignon à roue libre de l'arbre secondaire ; ils correspondent aux pignons toujours en prise d'une boîte de vitesses classique. Le pignon à roue libre commande l'ensemble des pignons de l'arbre secondaire, c'est-à-dire ceux de troisième, première et marche arrière. Le pignon de

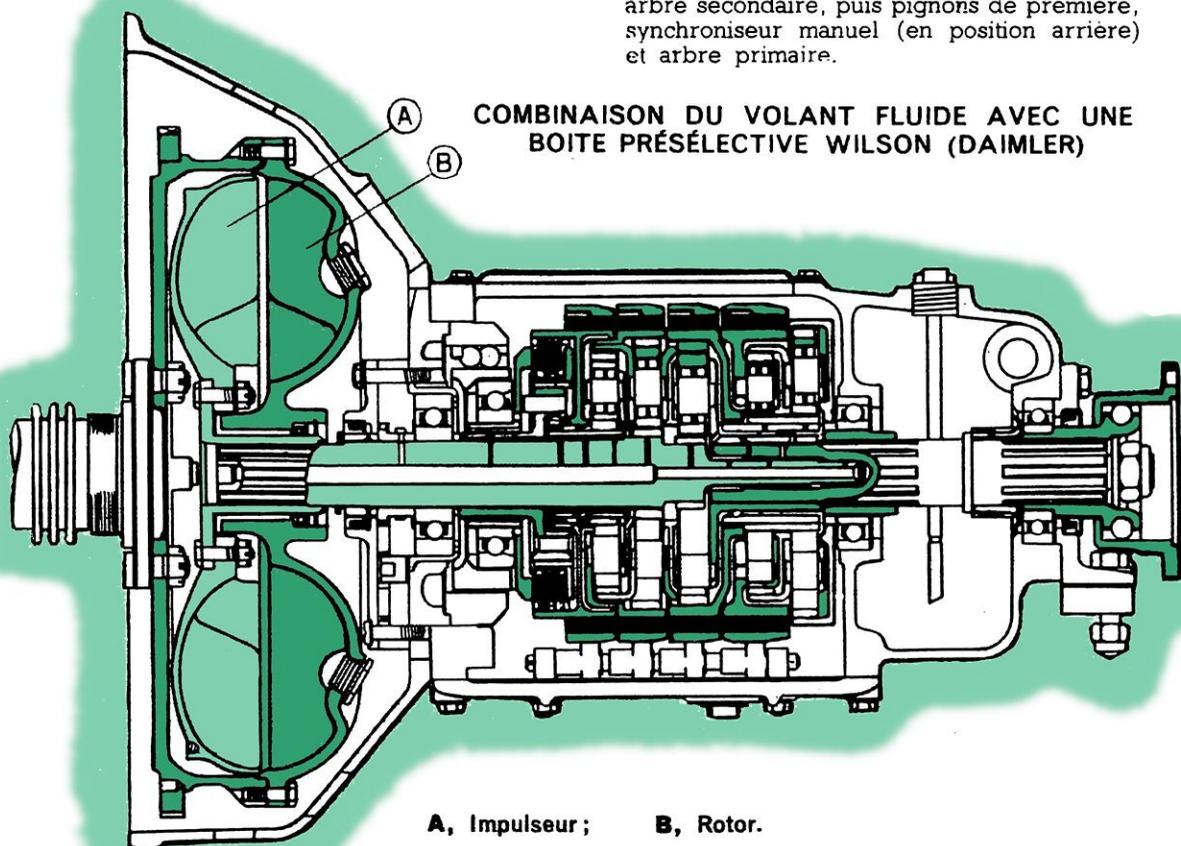
troisième de l'arbre secondaire est toujours en prise avec le pignon correspondant de l'arbre primaire ; il est monté sur roulement à billes et peut être couple directement au pignon conducteur par l'intermédiaire d'un manchon d'embrayage synchronisateur. Il peut également être couple à l'arbre primaire par l'intermédiaire d'un synchroniseur à main, dont le manchon, glissant en se déplaçant vers l'avant provoque l'engagement avec les crabots d'entraînement prévus sur le pignon.

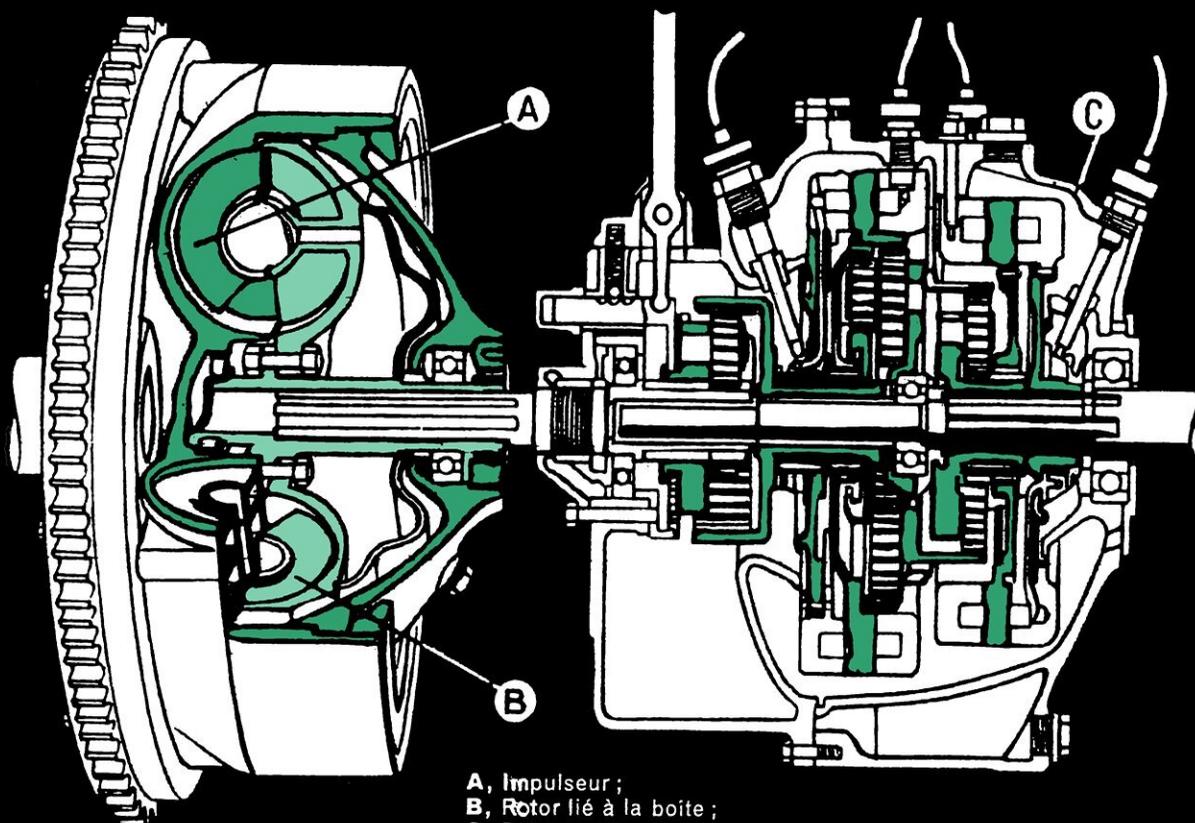
Les schémas que nous reproduisons d'après *Autocar* indiquent les liaisons réalisant les différentes combinaisons de la boîte et le parcours de transmission de l'effort moteur.

Point mort. — Sens de marche : pignon conducteur ; pignon à roue libre, arbre secondaire, pignons de troisième et de première de l'arbre secondaire en contact avec ceux de l'arbre primaire qui tournent « fous ». Embrayage synchroniseur en position arrière et synchroniseur manuel en position centrale.

Première vitesse. — Même trajet que précédemment, jusqu'à l'arbre secondaire, mais conduisant à l'arbre primaire par les pignons de première et le synchroniseur à main qui est en position arrière, ainsi que l'embrayage synchronisateur.

Deuxième vitesse. — Mouvement en avant de l'embrayage synchronisateur qui engage le pignon conducteur. Sens de marche : embrayage synchro — pignons de troisième — arbre secondaire, puis pignons de première, synchroniseur manuel (en position arrière) et arbre primaire.





A, Impulseur ;
B, Rotor lié à la boîte ;
C, Boîte Cotal.

Troisième vitesse. — L'effort moteur traverse le pignon conducteur et le pignon à roue libre vers l'arbre secondaire, puis à travers le pignon de troisième et le synchroniseur manuel (poussé en avant pour engager le pignon de troisième avec l'arbre primaire). Embrayage synchroniseur en position arrière.

Quatrième vitesse. — On obtient la prise directe puisque l'embrayage synchroniseur est en position avant (pignons de troisième et conducteur couplés), de même que le synchroniseur manuel (pignon de troisième et arbre conducteur couplés).

En résumé : le levier de commande placé sur la colonne de direction agit sur le synchroniseur qui sélectionne les positions « bas » (première et deuxième vitesses) et « haut » (troisième et quatrième vitesses), alors que l'embrayage synchronisateur est contrôlé automatiquement pour donner la combinaison inférieure ou supérieure de chacune de ces deux positions.

Le système de contrôle comporte des éléments mécaniques, électriques et à dépression, dont la réalisation est aujourd'hui très sûre et robuste; spécifions qu'ils ont pour but, soit d'éviter qu'une combinaison de la boîte de vitesses puisse être réalisée tant que la vitesse de la voiture ne s'y prête pas ; soit de permettre les mouvements en avant et en arrière de l'embrayage synchroniseur.

Des essais comparatifs ont été effectués sur une distance de 5 000 km (New York-Los Angeles) avec deux voitures *De Soto*. L'une était munie d'un Simplimatic (appareil analogue au Vacamatic) qui a fonctionné parfaitement et automatiquement ; sur l'autre, équipée normalement, il a été enregistré 4 097 changements de vitesse et 4 612 mouvements de la pédale de clémbrayage.

LE SYSTÈME HYDRA-MATIC

Si le Vacamatic de Chrysler donne le changement automatique des vitesses au gré du conducteur, en revanche l'Hydra-Matic de la General Motors ne tient compte que des conditions de roulement du véhicule, c'est-à-dire de sa vitesse de translation. Il est basé sur le pouvoir de division du flot moteur (power flow).

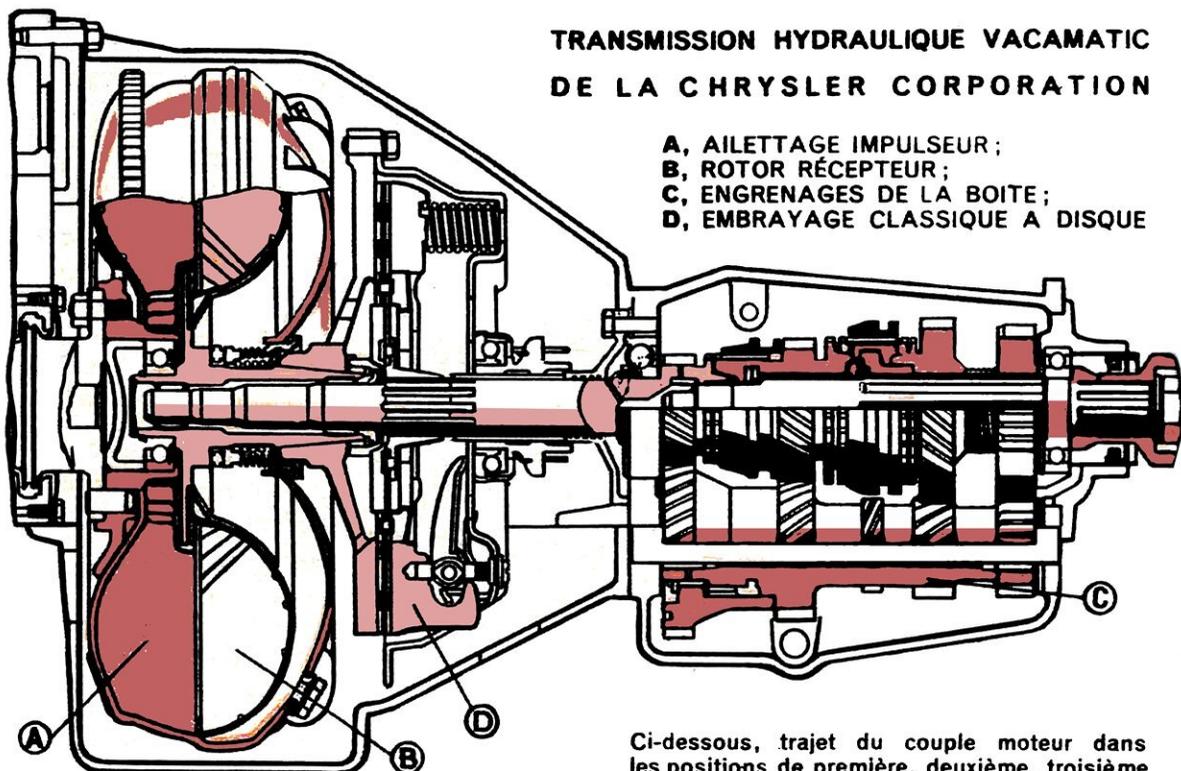
La transmission Hydra-Matic fut commercialement lancée en 1938 sur la voiture *Oldsmobile* de la G. Motors. La dernière guerre l'a popularisée, puisqu'elle fut largement appliquée sur de nombreux engins militaires, et notamment sur les chars « Sherman » et les tracteurs d'artillerie Allis Chalmers à grande vitesse montés sur chenilles.

Constamment améliorée, cette boîte équipe aujourd'hui les voitures *Cadillac* et, sur demande, les *Oldsmobile*.

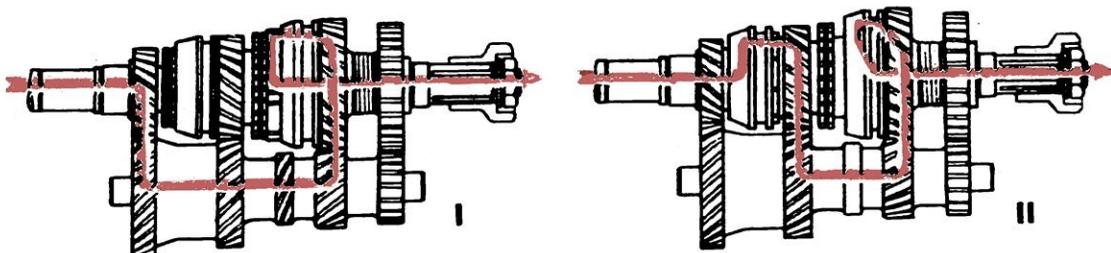
L'Hydra-Matic est du type à noyau et bague de guidage avec impulseur et rotor séparés

TRANSMISSION HYDRAULIQUE VACAMATIC DE LA CHRYSLER CORPORATION

- A, AILETTAGE IMPULSEUR ;
- B, ROTOR RÉCEPTEUR ;
- C, ENGRENAGES DE LA BOITE ;
- D, EMBRAYAGE CLASSIQUE A DISQUE



Ci-dessous, trajet du couple moteur dans les positions de première, deuxième, troisième et de quatrième (prise directe) (de I à IV).



du carter ne comportant ni cloisonnement ni réservoir central. Il utilise un couplage hydraulique et trois trains d'engrenages épicycloïdaux dont l'un est employé pour la marche arrière. Pour atténuer le ralentissement résultant du couple de glissement, on place le couplage hydraulique après la première vitesse.

Chacun des deux trains d'engrenages de marche AV peut être verrouillé par un embrayage à disques multiples, ce qui permet la prise directe. De plus, le pignon central de la première vitesse et les satellites de la deuxième vitesse peuvent être immobilisés par un frein à tambour, ce qui change le taux de réduction de chaque combinaison et procure quatre vitesses...

Première vitesse. — Le carter du coupleur hydraulique, solidaire du volant-moteur, est relié au satellite du premier train épicycloïdal dont le pignon central ne peut tourner, ce qui imprime au porte-satellite une vitesse de rotation inférieure à celle du vilebrequin.

Taux de réduction 1,44 à 1. D'autre part, le porte-planétaire est verrouillé sur un arbre intermédiaire tubulaire sur lequel l'impulseur est emmanché à cannelures.

L'impulseur tourne également moins vite que le vilebrequin.

L'effort moteur est transmis de l'impulseur au rotor qui, en tournant, est lié par cannelures à l'arbre primaire ; il passe ensuite dans le train épicycloïdal arrière du type compound, les deux pignons centraux de ce train ne faisant qu'un avec l'arbre primaire. Le porte-planétaire de la première moitié soutient l'anneau de la seconde moitié et celui de cette seconde partie est porté par l'arbre de sortie. L'anneau de la première moitié étant freiné, la réduction entre l'arbre primaire et l'arbre de sortie est de 2,26 à 1. En tenant compte de la précédente réduction, la réduction totale est de $1,44 \times 2,26$ soit 3,26 à 1.

Deuxième vitesse. — Le frein maintient le pignon central du premier train épicycloïdal

immobile, alors que le train est lui-même bloqué par l'embrayage à disques multiples ; il n'y a donc pas de réduction et le rotor tourne à la même vitesse que le volant. Le train épicycloïdal compound, par contre, donne une réduction de 2,26 à 1.

Troisième vitesse. — Le train compound est bloqué et le premier train épicycloïdal donne une réduction de 1,44 à 1. Au côté droit de l'arbre intermédiaire, le flot moteur se divise en deux parties. Une première partie continue son chemin en avant à travers le couplage hydraulique et le long de l'arbre primaire jusqu'au pignon central du train compound. L'autre partie descend vers l'axe de l'embrayage à disques du train compound qui est monté à l'arrière de l'arbre intermédiaire, puis passe au tambour et au premier anneau du train compound où elle rejoint le flot venu par le couplage hydraulique.

Le train épicycloïdal arrière agit comme un couplage mécanique avec action différentielle d'engrenages, en raison de la liberté de mouvement du deuxième anneau qui opère la jonction des deux flots sur l'arbre secondaire. En même temps, il compense la différence de vitesse qui résulte du glissement du couple fluide par une légère rotation des engrenages planétaires. L'effort moteur est appliqué au train épicycloïdal arrière à la fois

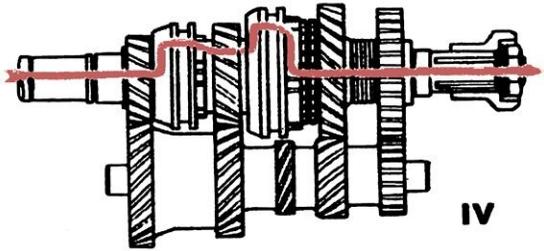
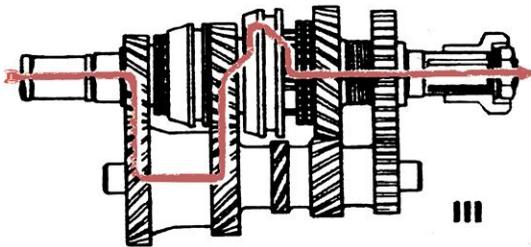
l'action des ressorts et de l'huile le desserre. L'inverse se produit pour le servo arrière.

Lorsqu'on met le moteur en marche, l'huile envoyée dans la première pompe s'écoule par une valve de régulation, où elle ferme un clapet antiretour : il n'y a donc pas de décharge dans la pompe arrière. Elle passe ensuite dans le servo arrière qui desserre le frein. Pour une certaine pression atteinte dans le contrôle, l'huile gagne le couplage hydraulique, puis la boîte de vitesses. La chaleur dégagée par le glissement du couple est évacuée par la circulation de l'huile.

Quand le levier de contrôle est en position de départ, la voiture roule en première et la pompe arrière commence à débiter. Lorsque la pression-limite indiquée tout à l'heure est atteinte, l'huile actionne la soupape d'arrêt puis alimente la soupape de contrôle pour le changement de vitesse. La pompe avant alimente alors le couplage hydraulique.

Dans le système se trouvent des contrôles auxiliaires qui enregistrent des pressions différentes de l'huile.

Malgré sa complexité, l'Hydra-matic est construit pour ne réclamer aucun soin particulier, en dehors d'un entretien indispensable et de réglages effectués dans les stations-services spécialisées (les vidanges d'huile n'ont lieu que tous les 20 000 km).



par le premier anneau et par le pignon central. Il y a transmission mécanique de 60 % de la valeur du couple et transmission par couplage fluide.

Quatrième vitesse. — Les deux trains épicycloïdaux sont bloqués par leur embrayage respectif et ils agissent comme coupleurs. Le flot moteur est divisé comme dans le cas précédent.

Les contrôles hydrauliques assurant l'automatisme du changement de vitesse sont très compliqués. En principe, la boîte de vitesses abrite deux pompes à huile, du type à engrenages. La première, placée en avant, est mise en action par l'anneau du premier train épicycloïdal chaque fois que le moteur tourne. La deuxième, à l'arrière, est commandée par l'arbre secondaire, donc ne fonctionne que lorsque la voiture avance.

Les deux freins à friction des trains épicycloïdaux sont commandés hydrauliquement par des servos. Le servo avant est conçu de telle sorte qu'il n'entre en action que lorsque

La seule condition vraiment nécessaire à la bonne marche est une parfaite propreté interne des organes : le déplacement de certains des composants mécaniques que nous avons décrits est, en effet, parfois de faible amplitude, et la moindre trace de boue ou de calamine pourrait nuire au fonctionnement silencieux et progressif de l'ensemble.

Mieux, il est même recommandé de ne pas réparer une boîte Hydra-matic avec des moyens normaux, et de ne procéder, en cas d'avarie, qu'à une révision totale. Aussi, afin d'assurer un très long service, tous les organes ont-ils été très minutieusement étudiés et dimensionnés.

LE CONTROLE SEMI-AUTOMATIQUE FLUID DRIVE S. S. S.

Jusqu'à présent, nous n'avons envisagé que des systèmes à changements entièrement automatiques. Avec le Fluid Drive S. S. S. nous abordons le problème du contrôle semi-

automatique ; c'est une combinaison de couplage hydraulique Vulcan Sinclair et d'une boîte 4 vitesses spéciale Sinclair.

Le couplage est du type à ailettes et cloisonnements multiples, à glissement peu important aux allures normales. L'embrayage à friction, du type à couple amplifié, est à faible inertie et il coupe la transmission lorsqu'on engage la première ou la marche arrière, la voiture étant à l'arrêt ; on ne touche pas à cet embrayage pour changer de vitesse en marche.

Ce dispositif comporte six rouleaux se mouvant entre des rampes et des surfaces de cames à angle de 25° prévues respectivement à l'arrière du disque et dans le couvercle qui absorbe également la réaction des ressorts d'embrayage. L'amplification de la pression est provoquée par le mouvement des rouleaux. Lorsque le disque d'embrayage, en effet, entre en contact avec sa surface de friction, la transmission du couple fait tourner le disque de quelques degrés ; les rouleaux montent le long des rampes et augmentent la pression des ressorts proportionnellement à la valeur du couple.

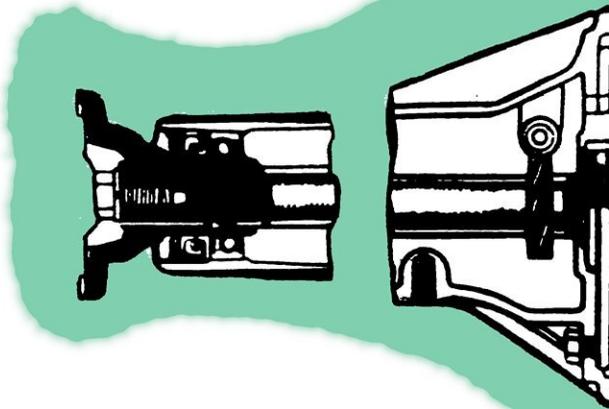
La boîte de vitesses est du type semi-automatique à 3 vitesses avant, combinées avec un embrayage synchroniseur et un système de blocage centrifuge, augmentés d'une combinaison de renfort supplémentaire et d'une marche arrière, ces deux dernières échappant à l'automatisme. Le changement de deuxième ou troisième (selon la position occupée par le levier des vitesses) à la prise directe et inversement s'effectue par l'entremise du synchroniseur sans qu'on agisse ni sur la pédale d'embrayage, ni sur le levier des vitesses.

La boîte est du type conventionnel avec un arbre primaire et une paire d'engrenages toujours en prise à l'extrémité avant, pour commander l'arbre intermédiaire. A l'arrière de l'arbre, se trouve un pignon coulissant qui vient en contact avec une roue dentée de l'arbre de sortie quand on utilise la combinaison supplémentaire. Le pignon coulissant de marche arrière est placé sur un petit arbre intermédiaire.

Sur l'arbre primaire on trouve, en outre, une paire de roues dentées formant groupe pour commander la première et la deuxième vitesse. Elles peuvent tourner sur l'arbre et s'étendre vers l'arrière où elles forment anneau d'embrayage à denture interne solidaire de l'embrayage synchroniseur. Ce dernier glisse dans des rainures hélicoïdales sur l'arbre de sortie. Faisant corps avec l'arbre d'entrée, on trouve un anneau similaire qui, en s'engageant avec le synchroniseur lorsqu'il est en position avant, donne la prise directe. Enfin l'arbre intermédiaire est muni de deux roues dentées séparées pour la conduite en deuxième et en troisième vitesse, alors qu'un manchon à griffes cannelé sur cet arbre et solidaire du levier de vitesses engage la combinaison désirée.

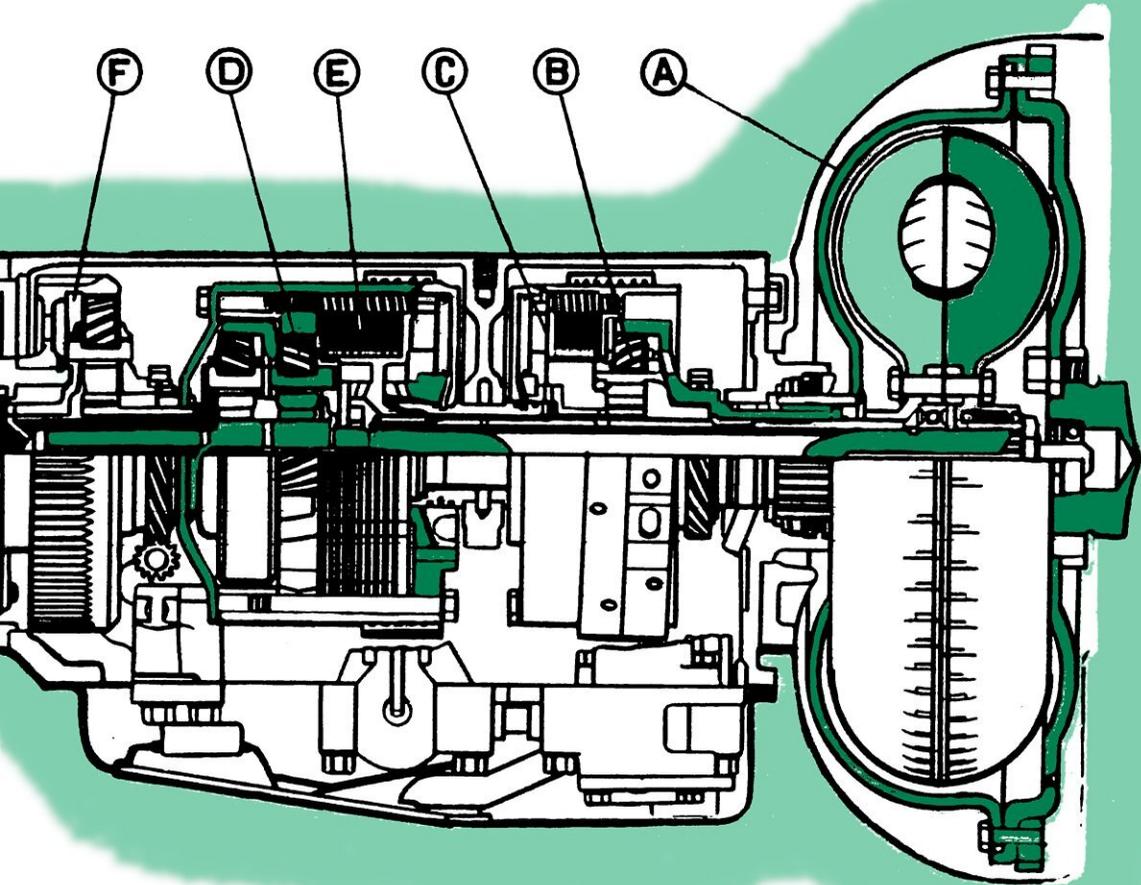
LA TRANSMISSION HYDRA-MATIC

On distingue sur ce schéma en coupe longitudinale le montage combiné d'un embrayage hydraulique (à droite de la figure) et des trois trains épicycloïdaux.



Lorsque l'embrayage synchroniseur est en position arrière et le manchon à griffes sur la droite, la transmission s'effectue à travers des roues à prise constante, le train de deuxième vitesse, l'embrayage synchroniseur et l'arbre de sortie. Avec ce même embrayage en position avant, les trains de deuxième et troisième sont libres et le sélectionneur de vitesses se meut d'une position à l'autre sans qu'il soit besoin d'agir sur la pédale d'embrayage, en raison des faibles inerties et de la basse vitesse de rotation des pièces en mouvement. Enfin, avec l'embrayage synchroniseur en position arrière et le manchon à griffes à gauche, la transmission s'effectue par le train de troisième vitesse.

Lorsque l'embrayage synchroniseur est en position centrale (celle qui est indiquée sur la figure) et que la voiture marche au ralenti avec papillon des gaz mi-ouvert, à toute augmentation de la vitesse de régime du moteur correspond un mouvement arrière de l'embrayage synchroniseur, qui se met automatiquement en position pour la conduite en première ou en seconde selon la sélection préalable opérée par le manchon à griffes de l'arbre intermédiaire. Inversement, à un ralentissement du régime correspond un mouvement en avant de l'embrayage synchroniseur qui s'engage avec la prise directe du manchon à griffes où il est verrouillé par l'action du contrôle centrifuge qui actionne une glissière. La voiture est en première vitesse (prise directe).



A, Carter du couplage hydraulique ; **D**, Train compound arrière épicycloïdal ;
B, Premier train épicycloïdal avant ; **E**, Embrayage à disques du train D ;
C, Embrayage à disques du train B ; **F**, Train épicycloïdal de marche arrière.

CONVERTISSEUR DE COUPLE TWIN DISC CLUTCH COMPAGNY

Ce type de transformateur hydraulique de couple, dont les premières applications industrielles sont aujourd'hui vieilles de vingt ans, est surtout destiné à l'équipement des transmissions de moteurs industriels fixes, des camions et des autobus.

Dans ce type de transmission hydraulique (basée sur le brevet Lysholm Smith), les éléments constitutifs principaux sont :

1° Un impulseur centrifuge qui met en vitesse un fluide (huile spéciale) contenu dans le carter général ;

2° Une turbine à trois étages qui transforme l'énergie cinétique du fluide en mouvement en « couple de sortie » sur l'arbre de transmission. Entre les étages de la turbine, le fluide frappe des aubes de guidage ou de réaction formant distributeurs et incorporées dans le carter fixe du convertisseur. C'est

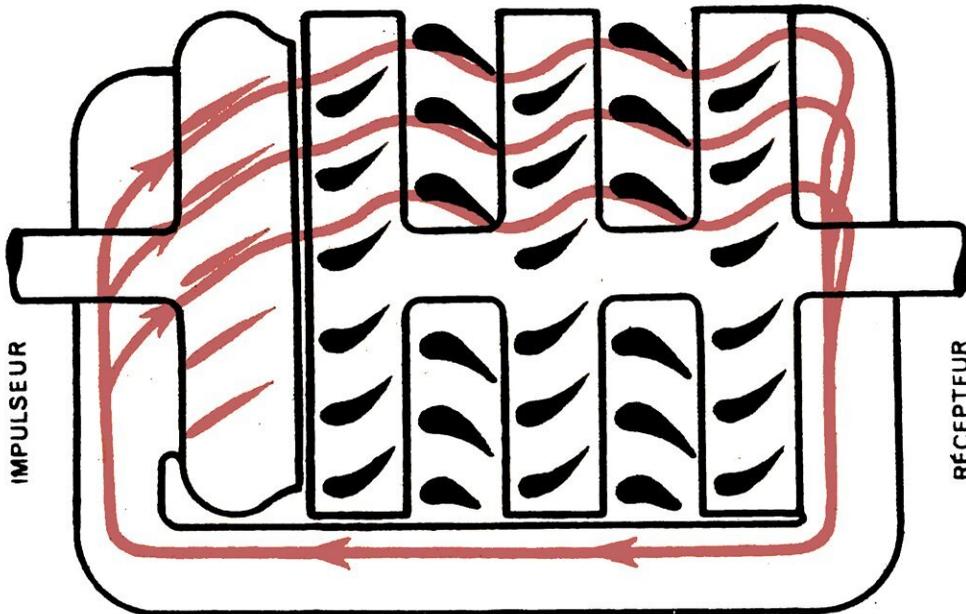
dans ce dernier ailetage que le fluide subit un changement de direction et un changement de vitesse.

L'impulseur est directement sur l'arbre d'entrée. En fonctionnement, il prend le fluide dans l'espace annulaire qui entoure le moyeu et le rejette à sa périphérie à grande vitesse. Dans la vue en coupe de la page, 73 cet impulseur est désigné par la lettre P. Cet impulseur est complètement entouré par la couronne des aubes ou ailetage fixe qui constitue le premier étage de la turbine.

Ces aubes sont disposées comme indiqué en T1 sur la figure, de manière à recevoir de plein fouet le fluide qui sort des aubes de l'impulseur. Lorsqu'il quitte ce premier étage de la turbine, le fluide est dévié par la forme du carter et vient frapper les aubes de réaction désignées par le symbole R1. Ces aubes servent à changer la direction du flot fluide qui progresse vers le second étage de la turbine dont les aubes directrices sont

Schéma de fonctionnement d'un convertisseur de couple avec élément de réaction

ÉLÉMENTS FIXES DE RÉACTION



Le fluxomoteur, activé par le rotor impulseur et reçu par le premier ailettage du récepteur, passe ensuite sur un élément fixe de réaction, qui renvoie sur le deuxième ailettage, et ainsi de suite. Le fluide rentre ensuite dans le circuit pour retourner à l'impulseur.

indiquées par T2. Dans cet organe, il y a variation de vitesse, en valeur et en direction et, par conséquent, il y a possibilité de cession d'énergie cinétique. Alors que le fluide retourne vers le centre du convertisseur du couple, il rencontre le second étage d'ailettes de réaction indiqué par R2 et la direction du flot étant à nouveau modifiée, le fluide frappe le 3^e étage d'ailettes de la turbine indiqué en T3. Ce circuit fermé du fluide est bouclé par son retour dans l'impulseur au voisinage du moyeu.

Une petite pompe auxiliaire, entraînée par l'arbre d'entrée (elle n'est pas représentée sur l'illustration) maintient une pression de base au sein du fluide transmetteur contenu dans le carter. Cette pression est nécessaire pour supprimer les phénomènes de cavitation (formation de vide partiel local et d'écoulement des veines liquides à grande vitesse), au voisinage des ailettages d'impulseur et de turbine.

Dans certaines conditions d'utilisation à pleine charge et lorsque le convertisseur doit réaliser un changement de couple important, une fraction importante de la puissance du moteur est transformée en chaleur. Aussi, afin de maintenir une température convenable de fonctionnement assurant une bonne conservation des organes du convertisseur, celui-ci comporte un radiateur séparé ana-

logue au radiateur d'huile utilisé sur les moteurs de voitures sport.

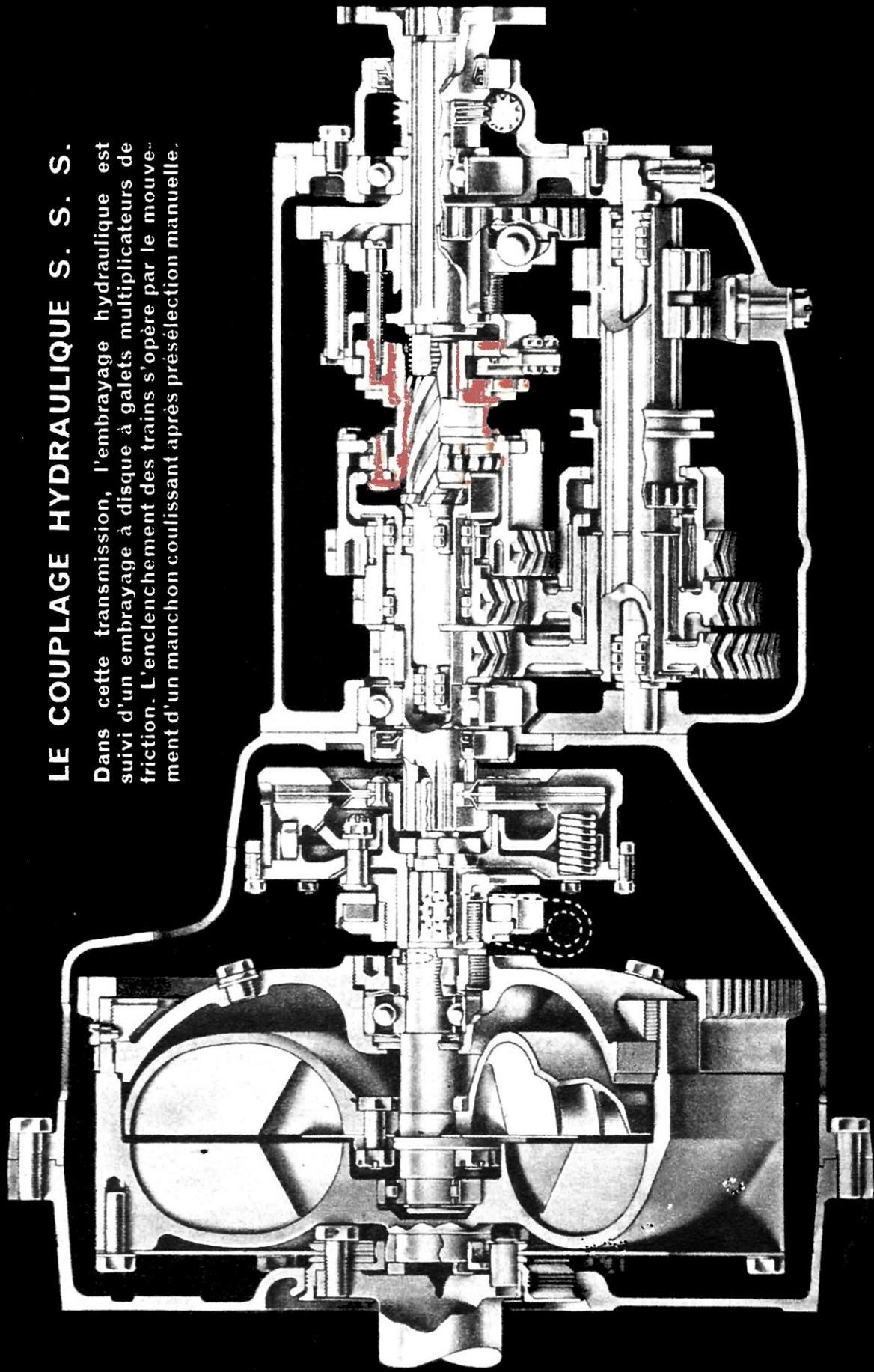
Ce convertisseur de couple, l'étanchéité des arbres est obtenue par un système de presse étoupe comportant un support de garniture circulaire en acier usiné avec précision la presse garniture est à soufflet métallique. L'étanchéité proprement dite est donnée par l'appui sur une surface rodée d'une couronne de graphite montée élastiquement par l'intermédiaire d'un boudin annulaire en caoutchouc synthétique.

De tels appareils convertisseurs de couple, pour être montés sur des véhicules automobiles — voitures ou camions — doivent avoir des dimensions relativement réduites. On conçoit que, dans ces conditions et à cause de considérations constructives, l'écart entre les dimensions des ailettages de réaction soit assez faible et n'autorise qu'une transformation limitée du couple entre deux valeurs finies : cet écart doit être, dans la pratique, de la même valeur que le rapport final d'une boîte de vitesse classique utilisée avec la démultiplication maximum, c'est-à-dire de 3,5 à 5.

Aussi sera-t-il nécessaire que, lors de l'établissement d'une transmission comportant un convertisseur hydraulique, les performances de celui-ci soient très strictement

LE COUPLAGE HYDRAULIQUE S. S. S.

Dans cette transmission, l'embrayage hydraulique est suivi d'un embrayage à disque à galets multiplicateurs de friction. L'engrenement des trains s'opère par le mouvement d'un manchon coulissant après présélection manuelle.



adaptées à celles du moteur, ce dernier étant considéré prêt à être utilisé, avec tous ses accessoires. Ceci conditionne en particulier la vitesse d'entrée au convertisseur.

Si, pour des raisons d'utilisation particulières du véhicule, la marge offerte dans la variation du couple s'avère insuffisante, l'unité hydraulique peut être combinée avec un réducteur à engrenages d'un type quelconque.

Ce serait le cas, par exemple, d'un autobus muni de ce convertisseur, et appelé à circuler, d'une part avec un faible chargement de voyageurs sur rues ou routes en palier.

D'autre part, à pleine charge sur un tronçon accidenté du parcours.

Dans ce cas, l'autobus comporterait un réducteur à double gamme : grande et petite vitesse.

Ces appareils, qu'il s'agisse de la transmission Hydra-matic ou de celle créée par la Twin Disc Clutch Company, sont déjà très utilisées aux Etats-Unis. Si la première équipe a la fois les voitures et les véhicules de charge, la seconde semble réservée uniquement aux poids lourds, aux moteurs fixes d'installations industrielles et enfin à la locomotive Diesel de petit et moyen tonnage. Une application fort intéressante du couplage hydraulique réside dans l'équipement des autobus urbains de certaines grandes villes américaines (New-York, Compagnies de la Cinquième avenue et de Madison Avenue). L'agrément de confort des passagers, soustraits aux chocs ré-

pétés des démarrages et changements de vitesse, est indéniable, tandis que la conduite du véhicule s'en trouve largement facilitée.

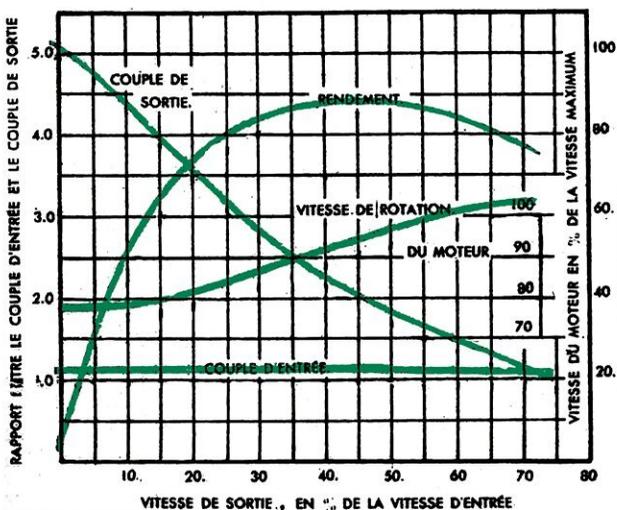
LA RÉALISATION KRUPP

C'est également un convertisseur de couple hydraulique, constitué principalement par une turbine à trois étages, dont la partie fixe comporte un ailetage de réaction. Le fonctionnement est très voisin de celui du précédent appareil. Mais, particularité digne d'être notée, l'ensemble du dispositif comporte une double roue libre dont l'une permet de supprimer l'intermédiaire du convertisseur dans la marche en prise directe. L'autre est utilisée pour permettre le freinage au moteur, lorsque la transmission se fait par l'intermédiaire du convertisseur.

LE CONVERTISSEUR PERONACI

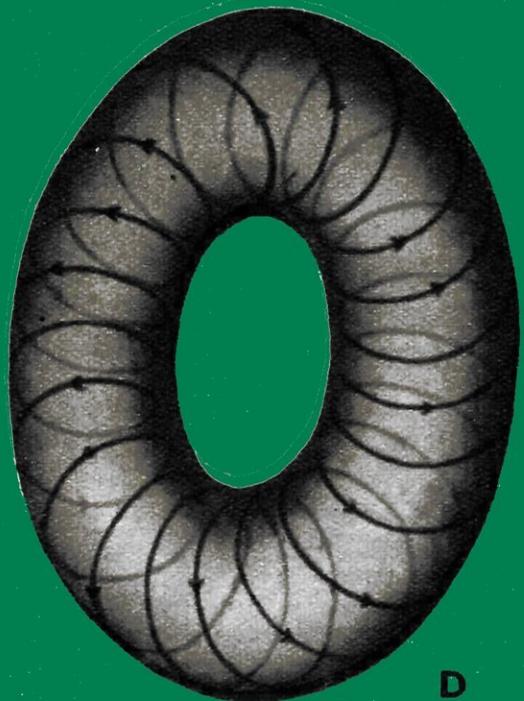
C'est enfin d'Italie que parviennent les renseignements sur une nouvelle transmission hydraulique particulièrement simple et dont l'encombrement réduit en permettrait l'adoption sur la motocyclette. Nous ne savons pas encore si, en fait, cet appareillage a été réellement monté sur des types de motocyclettes ou même si des expériences ont été tentées. Quoi qu'il en soit, outre le volume réduit de cette transmission, son principe très simple semble convenir aux motos.

COURBES DES COUPLES, VITESSE ET RENDEMENTS



Éléments principaux du convertisseur Twin Disc.

- A, Impulseur solidaire de l'arbre moteur ;
- B, Élément central de réaction à deux couronnes d'ailetage ;
- C, Ailetage récepteur solidaire de la transmission ;
- D, Trajet du fluide en fonctionnement.



Cette transmission est due au docteur Peronaci et supprime, comme les précédents convertisseurs de couple, toute intervention manuelle du conducteur autre que la sélection de la marche arrière.

Elle comporte les éléments désormais classiques dans ces organes, à savoir :

Une pompe centrifuge de mise en mouvement du liquide (impulseur).

Un élément de réaction à double ailettage non identique : les ailettes sont respectivement à profil convexe et concave.

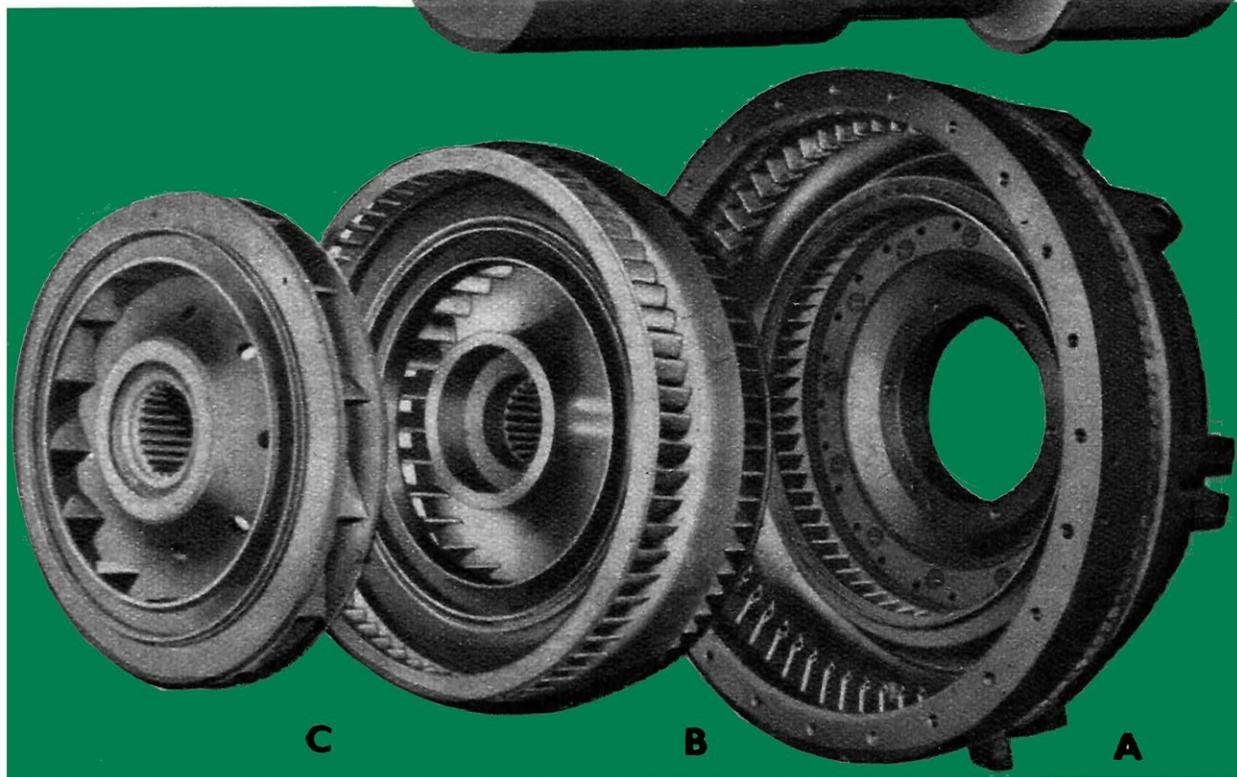
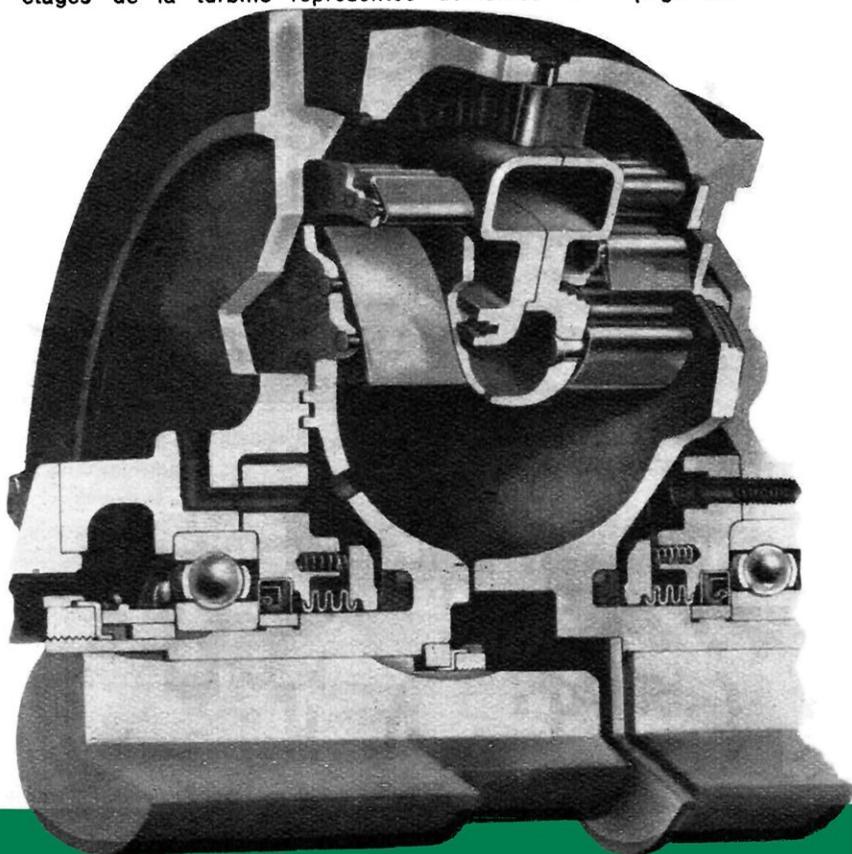
Un élément récepteur, solidaire de l'arbre de transmission.

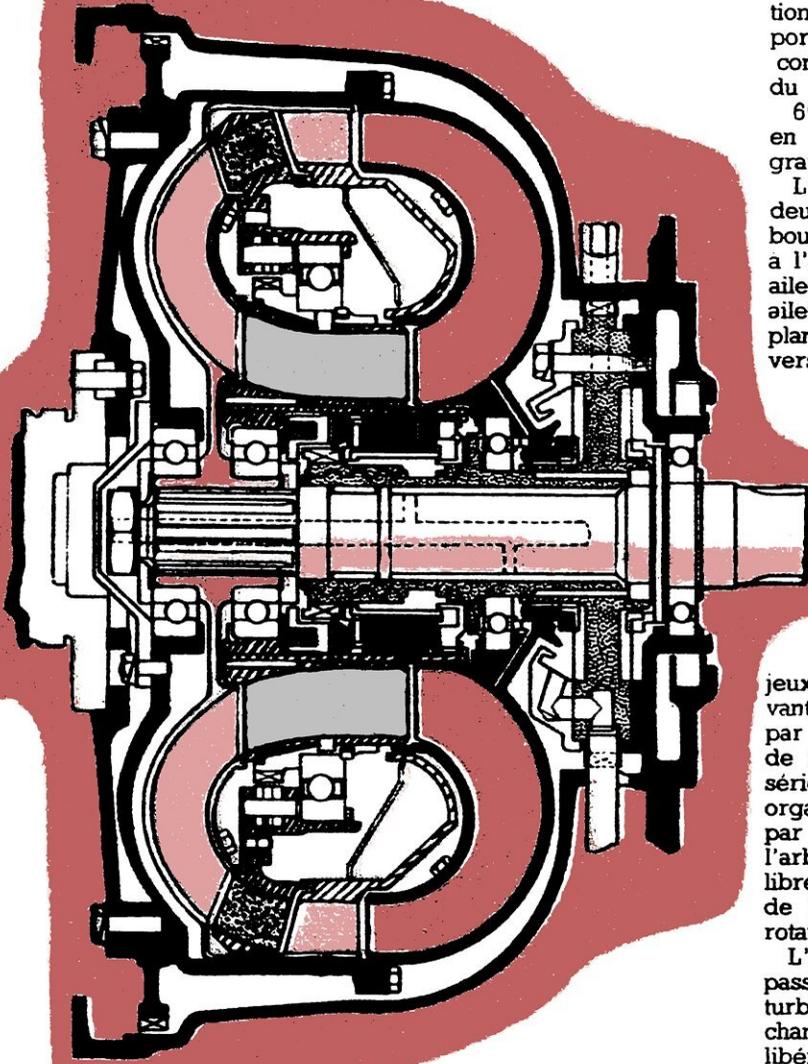
Le mouvement des ailettes mobiles de l'élément de réaction a une amplitude de 52 degrés.

Particularité digne d'être mentionnée, cette transmission est prévue pour utiliser comme fluide intermédiaire, soit une huile spéciale, soit l'eau de refroidissement du radiateur.

COUPE DU CONVERTISSEUR DE LA TWIN DISC C°

On remarque les positions relatives des aubes directrices des trois étages de la turbine représentée démontée à la page 72.





Le turbotransmetteur Brockhouse est en réalité un appareil convertisseur de couple

LE TURBOTRANSMETTEUR BROCKHOUSE

Il s'agit maintenant non plus d'un coupleur hydraulique, mais d'un convertisseur de couple, à organe de réaction fixe et à ailettes non plus droites, mais courbes. Le Brockhouse comporte six organes principaux.

1° L'impulseur solidaire de l'arbre vilebrequin du moteur et formant réservoir pour l'huile de transmission ;

2° Le rotor constitué par une roue à turbine solidaire de l'arbre secondaire ;

3° L'élément de réaction relié à un bâti fixe par l'intermédiaire d'une roue libre ;

4° Le support de l'ensemble de l'appareil sur le carter moteur, dont le rôle est analogue à celui du bâti de l'élément de réaction ;

5° La prise de réaction ou élément de fixa-

tion qui forme pont entre le support et l'élément de réaction et comporte un passage pour l'huile du transmetteur au réservoir ;

6° Le réservoir qui alimente en huile le transmetteur par gravité.

L'impulseur est constitué par deux emboutis circulaires en acier, boulonnés pour former réservoir, à l'arrière duquel sont fixées les ailettes et un anneau interne. Les ailettes sont disposées dans des plans radiaux et sont courbées vers l'arrière ; le passage entre les ailettes forme tuyaux convergents et la vitesse de circulation de l'huile diminue au fur et à mesure qu'elle approche de l'échappement.

L'arbre secondaire est cannelé à son extrémité avant dans le moyeu de la paroi de turbine, embouti circulaire creux en acier portant deux jeux d'éléments de turbine réservant entre eux un espace occupé par le premier étage de l'organe de réaction qui consiste en deux séries de cloisonnements. Cet organe de réaction est supporté par un arbre tubulaire entourant l'arbre primaire ; il peut tourner librement dans le sens de rotation de l'arbre vilebrequin, mais la rotation inverse est interdite.

L'huile venue de l'impulseur passe dans le premier étage de turbine qui se met à tourner et change la direction du flot, d'où libération d'énergie cinétique par variation de vitesse. Elle passe ensuite dans le premier étage de l'organe de réaction où elle change encore une fois de sens. Elle gagne alors le deuxième

étage de turbine avec changement de sens, puis le deuxième étage de réaction, change de sens et retourne à l'impulseur.

Lorsque la voiture démarre, la vitesse de régime du moteur est accélérée de même que la vitesse de circulation de l'huile dans le convertisseur de couple. L'énergie fournie aux ailettes de turbine augmente jusqu'à ce que la résistance à la traction soit vaincue. Le véhicule se met en marche. A vitesse de régime constante, l'impulseur et les éléments de turbine tournent à une vitesse sensiblement équivalente, d'où prise directe sans conversion de couple. Si la résistance au roulement augmente, les deux vitesses diffèrent ; l'organe de réaction, qui ne peut tourner en arrière, provoque une conversion de couple jusqu'à ce qu'on obtienne un nouvel état d'équilibre.

(Documents d'après *Autocar*.)

LE FREINAGE

Avec l'extraordinaire multiplication des voitures, la circulation automobile serait vite devenue impossible si l'on n'avait poursuivi sans relâche le perfectionnement des dispositifs de sécurité. On sait qu'un bon freinage est d'une importance primordiale pour réduire les dangers du trafic routier.

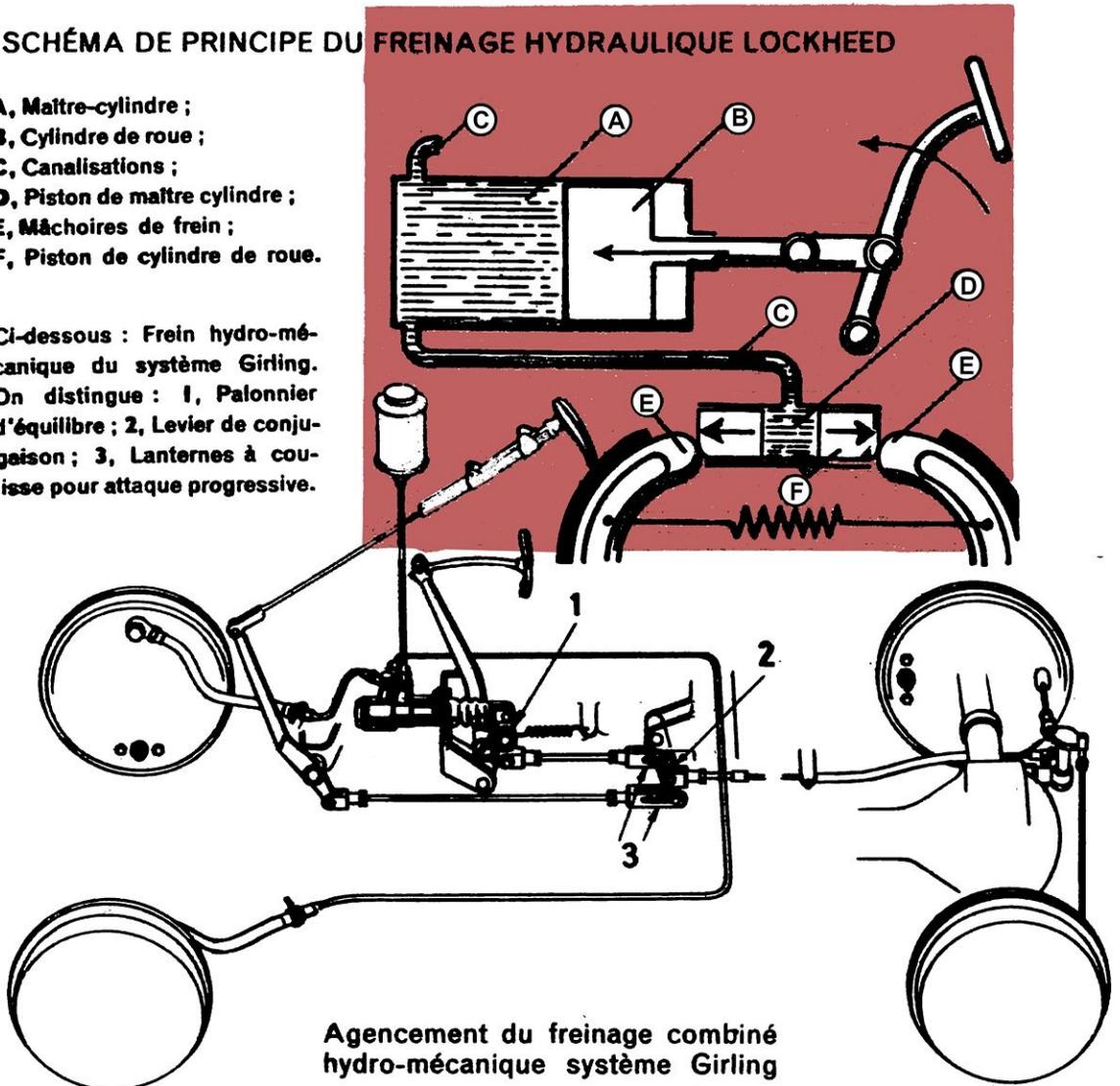
Une grande révolution s'accomplit voilà plus de vingt-cinq ans quand le freinage sur les roues avant apparut. Cette innovation fit, à l'époque, couler beaucoup d'encre. Les adversaires du système prophétisaient des catastrophes. Or, on ne construit plus maintenant une seule voiture sans le freinage avant et même, aujourd'hui, c'est aux freins sur les roues avant qu'on demande le maximum d'efforts. La chose s'explique aisément puisqu'un ralentissement de la voiture reporte une partie du poids de celle-ci sur les roues

avant et déleste les roues arrière, l'adhérence est donc maximum sur l'avant, d'où plus grande efficacité du freinage. La surcharge ainsi déplacée sur l'avant est d'ailleurs d'autant plus grande que la décélération ou accélération négative est plus élevée, ou, si l'on veut, que le ralentissement est plus rapide. En fin de compte, à la condition de ne pas bloquer les roues et d'atteindre ainsi la limite d'adhérence des roues au sol, l'efficacité des freins avant peut croître sans discontinuité jusqu'à l'arrêt total, ce qui ne peut être vrai pour le freinage arrière. À vrai dire, il ne s'agissait pas d'une innovation technique, mais simplement du lancement commercial (c'était en 1921-1922) d'une idée déjà ancienne et ayant donné toute satisfaction dès les premières applications. Celles-ci remontaient à 1906 où le freinage intégral

SCHÉMA DE PRINCIPE DU FREINAGE HYDRAULIQUE LOCKHEED

- A**, Maître-cylindre ;
- B**, Cylindre de roue ;
- C**, Canalisations ;
- D**, Piston de maître cylindre ;
- E**, Mâchoires de frein ;
- F**, Piston de cylindre de roue.

Ci-dessous : Frein hydro-mécanique du système Girling. On distingue : 1, Palonnier d'équilibre ; 2, Levier de conjugaison ; 3, Lanternes à coufisse pour attaque progressive.



Agencement du freinage combiné hydro-mécanique système Girling

fut appliqué sur les voitures *Mercedes*. Mais c'est surtout l'ingénieur français Perrot qui apporta une contribution décisive aux freins avant par la mise en application de son principe de l'action différentielle des freins de la roue externe et de la roue interne ; ces nouveaux dispositifs subirent, dès 1912, l'épreuve de la course, puisqu'ils furent adoptés sur les voitures *Peugeot* qui, à l'époque, remportèrent maintes compétitions.

Après l'adoption des freins avant, qui offraient la possibilité de réaliser le freinage intégral sur les quatre roues, en les conjuguant avec les freins arrière, on vit apparaître, à peu près en même temps, les appareils dits servo-freins. Ceux-ci étaient destinés à augmenter l'effort total développé sur les garnitures de freins, en empruntant à l'énergie cinétique emmagasinée par le véhicule et libérée au moment du freinage, une force proportionnelle pour suppléer l'action musculaire du conducteur sur la commande des freins. Nous avons ainsi connu le servo-frein mécanique *Hispano*, dû à Birkigt, et celui de *Rolls Royce*, conservé aujourd'hui. Basés sur divers principes, d'autres servos à masselottes, à friction, puis, plus récemment, à dépression, ont connu une vogue réelle. Le servo-frein à dépression *Dewandre* valut à son auteur un légitime succès industriel et commercial. Mais ces divers systèmes, en réalité assez complexes et coûteux, ont fait place à « l'auto-serrage » aujourd'hui infiniment plus répandu.

L'efficacité progressive du freinage est obtenue par l'adhérence de la bande de frein elle-même sur le tambour, qui, une fois appliquée sur celui-ci, tend à se serrer de plus en plus en prenant point d'appui sur une

butée convenablement choisie. Les freins *Bendix*, *Paillard* et bien d'autres, sont auto-serreurs et fournissent la solution la plus simple, la plus rationnelle et la moins coûteuse du servo-freinage.

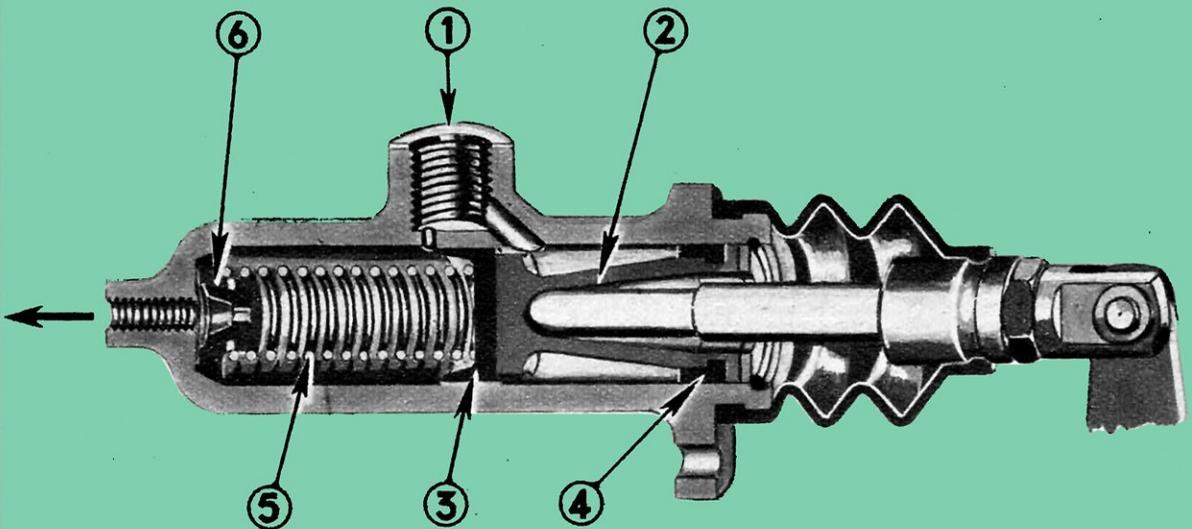
La commande mécanique des freins, effectuée par tringles ou, mieux, par câbles sous gaines, genre *Bowden*, peut affecter des formes diverses. Elle peut être au pied ou à main et n'offre, somme toute, aucune difficulté de réalisation.

Mais tous ces ensembles mécaniques ou mécano-pneumatiques résolvaient difficilement le délicat problème d'un effort de freinage rigoureusement — et constamment — équilibré sur les quatre roues, d'autre part, les palonniers et les tringles étaient toujours sujets à prendre du jeu et les câbles s'allongeaient : dans l'un et l'autre cas, de fréquentes opérations de réglage, parfois difficiles à bien réaliser, étaient nécessaires.

Aussi, parallèlement aux recherches effectuées sur les mécanismes des tambours, illustrées par l'ère des freins auto-serreurs, s'est-on orienté vers la commande hydraulique des freins, lancée en Amérique, dès 1923, par *Duesenberg*.

Appliqué en série, dès 1924, par *Chrysler*, le système de freinage *Lockheed* a aujourd'hui conquis la quasi-totalité de la construction automobile. Le principe en est très simple et le schéma figure 1 permet d'en suivre aisément le fonctionnement. La pédale de frein est reliée par une tige à un piston *D* qui se meut à l'intérieur du cylindre *A*, appelé maître cylindre. Celui-ci communique par des canalisations *C* avec les cylindres de roues *B*, à un seul ou deux pistons, opposés dans ce dernier cas, ceux-ci appuyant sur les extrémités restées libres des

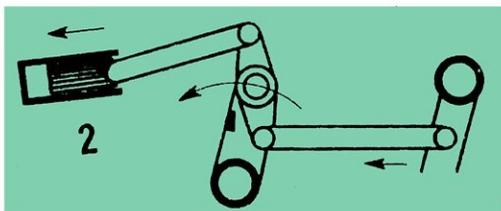
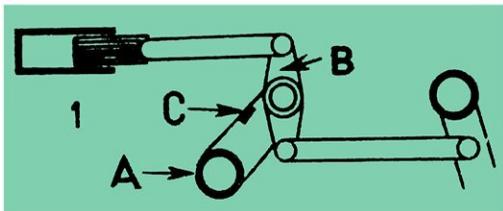
COUPE D'UN MAITRE CYLINDRE LOCKHEED



1, Arrivée d'huile primaire ;
2, Corps du piston nu ;

3, Coupelle principale ;
4, Coupelle secondaire ;

5, Ressort de rappel ;
6, Soupape 3 pièces.



mâchoires de frein *E*. Le maître cylindre, les canalisations et les cylindres de roues sont remplis d'un liquide (huile spéciale). Lorsqu'on appuie sur la pédale et donc sur le piston *D*, la pression exercée sur le

liquide du maître cylindre se transmet dans les cylindres de roues sur la face des pistons *F* qui agissent alors sur les mâchoires de frein pour les écarter. A la condition qu'il n'y ait aucune fuite, ni occlusion d'air dans le liquide, la pression exercée au départ sur le maître piston se retrouve à l'arrivée sans perte, proportionnellement à la surface des pistons récepteurs.

Du maître cylindre partent ainsi deux canalisations, une pour chacune des roues avant, ce qui est le cas le plus général, ou quatre si les quatre freins sont à commande hydraulique. Les seuls soins que réclame ce système sont l'étanchéité absolue et le plein intégral sans occlusion d'air. On comprend que l'air étant beaucoup plus compressible que le liquide qui ne l'est pour ainsi dire pas, la présence d'une simple bulle fausserait le système et lui enlèverait toute efficacité.

Pour parer à la défaillance possible, quoique très rare sur une voiture bien entretenue, du système hydraulique, on prévoit quelquefois une commande mécanique de secours.

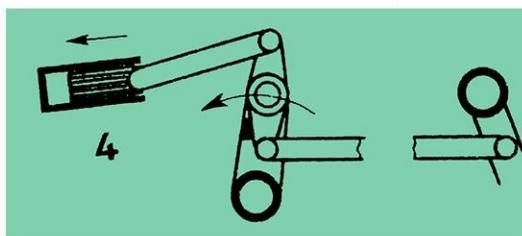
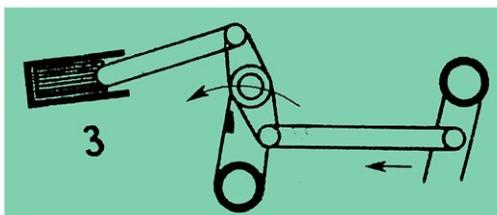
Il existe, de création récente, un mécanisme fort ingénieux qui jouit d'une vogue grandissante en Grande-Bretagne : c'est le système hydro-mécanique Girling, dont les éléments sont représentés sur les schémas 2, 3, 4 et 5. La figure 2 est une coupe du maître cylindre ; la figure 3 une vue du frein, avec, en haut, le cylindre de roue récepteur ; la figure 4 montre l'agencement d'une combinaison à commande hydraulique à l'avant et mécanique à l'arrière. La figure 5 montre les quatre cas qui peuvent se produire et le comportement de la commande combinée. En 1,

les quatre freins sont au repos. En 2, la pédale qui tourne autour de l'axe *A*, dans le sens de la flèche, entraîne le levier palonnier *B*, et les deux commandes fonctionnent normalement, l'hydraulique à gauche, la mécanique à droite. En 3, la commande hydraulique est défaillante, le liquide n'offre plus de résistance et le piston bute à fond de course ; par le jeu du levier palonnier *B*, la course de la pédale entraîne la commande mécanique. En 4, c'est la commande mécanique qui est défaillante (rupture d'une tringlerie, par exemple) : le levier palonnier *B* vient s'appuyer sur la butée *C* et la course de la pédale agit sur la partie gauche, c'est-à-dire sur la commande hydraulique. La figure 4 montre comment on peut conjuguer cette commande hydro-mécanique avec la commande méca-

nique du frein à main, par le jeu des deux coulisses articulées sur le levier pendant.

Ce système est très en faveur en Angleterre et on le trouve sur un grand nombre de voitures.

On peut noter qu'il serait parfaitement



Quatre cas de marche des freins hydro-mécaniques genre GIRLING : 1, Freins avant et arrière serrés ; *A*, Levier principal ; *B*, Levier d'équilibre ; *C*, taquet. 2, Freins avant et arrière serrés. 3, Freins AV hydrauliques hors service. 4, Freins AR mécaniques hors service.

applicable à une commande mécanique unique des quatre freins, apportant une sécurité supplémentaire dans le cas de défaillance du groupe avant, ou du groupe arrière.

L'ancien système de commande des freins par palonnier, qui offrait l'avantage d'équilibrer parfaitement les efforts sur les freins droite et gauche, avait du moins l'inconvénient, en cas de défaillance d'un des freins, de rendre nulle l'efficacité de l'autre.

L'introduction, dans la commande conjuguée Girling, d'une simple butée, élimine ce grave inconvénient et apporte, par conséquent, un élément nouveau de sécurité qui n'est pas négligeable. D'où la vogue grandissante de ce système outre-Manche où il est appliqué sur le plus grand nombre des voitures actuelles.

CHASSIS OU CAISSE-POUTRE

Dès ses premiers âges, l'automobile s'est trouvée placée devant une combinaison délicate que l'on s'est efforcé, en vain, de réaliser : la combinaison châssis-carrosserie. Au début, en effet, on ne concevait même pas qu'il puisse y avoir coordination entre l'ingénieur qui établissait son châssis, de telle sorte que la partie mécanique puisse rouler seule et le carrossier qui s'arrogeait le droit de donner à la voiture sa forme définitive.

Pendant de longues années, les modifications tendant à accroître la rigidité n'ont intéressé que le châssis. Encore faut-il remarquer que l'importance de cette rigidité pour l'obtention d'une bonne tenue de route n'était pas connue. Longtemps les châssis ne furent que des cadres résistant aux efforts principaux de flexion et de torsion. Ils accusaient des déformations élastiques sensibles, que s'efforçaient de suivre les carrosseries faites de bois et de tôle.

Tous les progrès tendirent par la suite à augmenter la rigidité de ces cadres, à la lumière de thèses nouvelles (Brouillet, en France) et surtout depuis l'avènement de la caisse tout acier. Avec une telle carrosserie, il n'était plus possible d'absorber les déformations du châssis ; les tensions prenant naissance dans la charpente ne pouvaient plus se libérer que sous forme de cassures, ruinant rapidement tout l'ensemble.

Aussi a-t-on vu apparaître les châssis à hauts longerons, à entretoises et croisillons en x, puis enfin le châssis caissonné dit « Bloctube ».

Finalement, on en arriva à se rapprocher de la conception d'une charpente intégrale du véhicule, semblable à celle du pont métallique tubulaire, c'est-à-dire à considérer la caisse métallique comme devant participer tout entière à la résistance. Du même coup la notion de châssis indépendant disparaît pour faire place à celle, plus logique, de la caisse ou boîte tubulaire, à quoi on reliera toute la mécanique.

En réalité l'automobile ne fait, ici, qu'imiter l'aviation avec un certain décalage dans le temps qui s'explique par la réaction de la clientèle dont les idées ne suivent pas, nécessairement, celles des ingénieurs.

LES SOLUTIONS POSSIBLES

Les partisans de la voiture à carrosserie-charpente intégrale, dénommée parfois « sans châssis » peuvent se réclamer d'un certain nombre de précurseurs.

Les frères *Sizaire*, et surtout *Lancia*, travaillèrent dans cette voie dès avant 1914 et le dernier n'a jamais cessé d'utiliser cette technique.

Aux Etats-Unis, malgré quelques essais plus ou moins expérimentaux, la construc-

tion en série ne s'est jamais encore attachée à la solution, si ce n'est *Cord* en 1936 et surtout, et plus récemment, *Nash* avec son modèle « 600 ».

Mais en Europe, nous avons connu les essais anglais de *Trojan*, les réalisations de *D K W* et l'initiative de *Citroën*, qui fut — et demeure — le véritable précurseur pour la grande série. Rappelons que l'ensemble de la voiture consiste en une robuste infrastructure comprenant des caissons avant faisant corps avec un auvent travaillant et prolongés par des longerons à triples parois supportant les piliers de caisse ; une charpente chaudronnée boucle latéralement l'ensemble, tandis qu'un panneau et un plancher intégralement soudés confèrent à cette « coque » la structure d'une poutre tubulaire. Par ailleurs, la caisse coque favorise l'établissement d'un ensemble doté de bonnes qualités aérodynamiques.

On peut arriver, en effet, et c'est le cas de *Andrau Mathis*, à la constitution d'un nœud principal vers lequel convergent les membrures résistantes. Ce nœud est la plaque fondue du tablier emboîté dans l'auvent portant les deux joues recevant les appuis des ressorts avant. Des corps creux entourant les différentes ouvertures constituent des éléments travaillant et tous les assemblages sont faits en évitant les bords pliés qui formeraient saillie. En galbant légèrement les éléments, on augmente la rigidité et on assure un silence parfait de l'ensemble. Les panneaux extérieurs sont en duralinox H 3 de 10/10 et les panneaux intérieurs en 8/10 ; pour certains renforts, on a utilisé le duralinox H 5 de 15 et même 20/10.

Il est intéressant de signaler qu'au cours d'un essai statique, avec une charge totale de 1 300 kilos (environ trois fois la charge normale) la flèche élastique n'était que de 2,8 mm, ce qui caractérise une exceptionnelle rigidité.

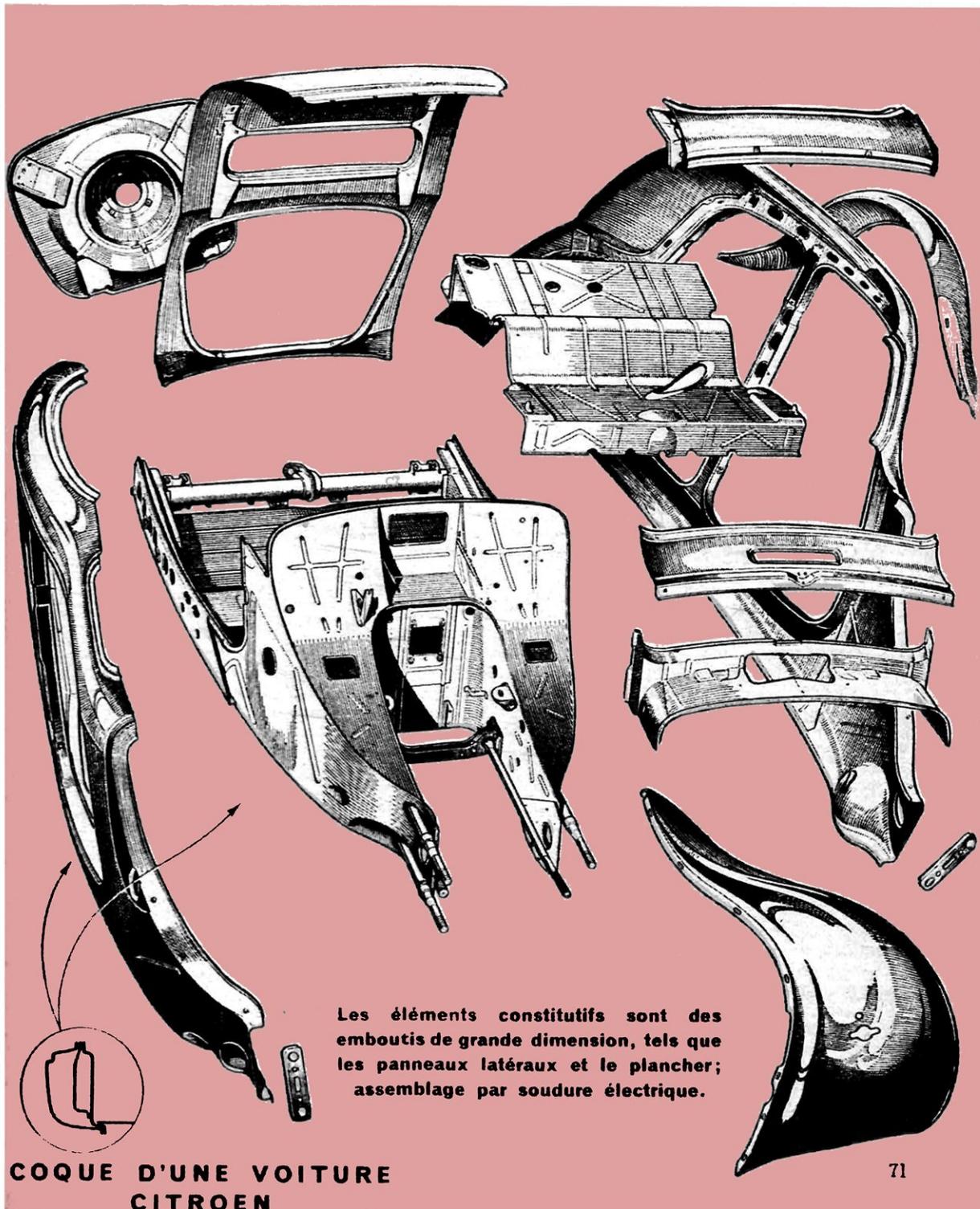
Par ailleurs, la caisse coque favorise l'établissement d'un ensemble aérodynamique. On arrive, en effet, à la constitution d'un corps idéal de moindre résistance enveloppant toute l'infrastructure de la voiture, auquel on adjoint un habitacle dont la face d'attaque est établie pour ne pas perturber l'écoulement de l'air. La carène de base est ogivale, les sections verticale et horizontale adoptant un profil parabolique. L'ensemble est comparable à une aile d'avion engendrant une portance ; on lui donne une incidence négative (portance nulle) en inclinant l'axe de l'arrière à l'avant. Enfin l'écoulement général est assuré en veillant à ce que l'air rejeté vers le bas passe correctement sous la coque, sans échappement latéral ; le fond de la voiture, pouvant être très plat, est capable, sous certaines conditions, de diminuer l'influence retardatrice due à son interaction avec le sol.

LA CARCASSE ALPAX

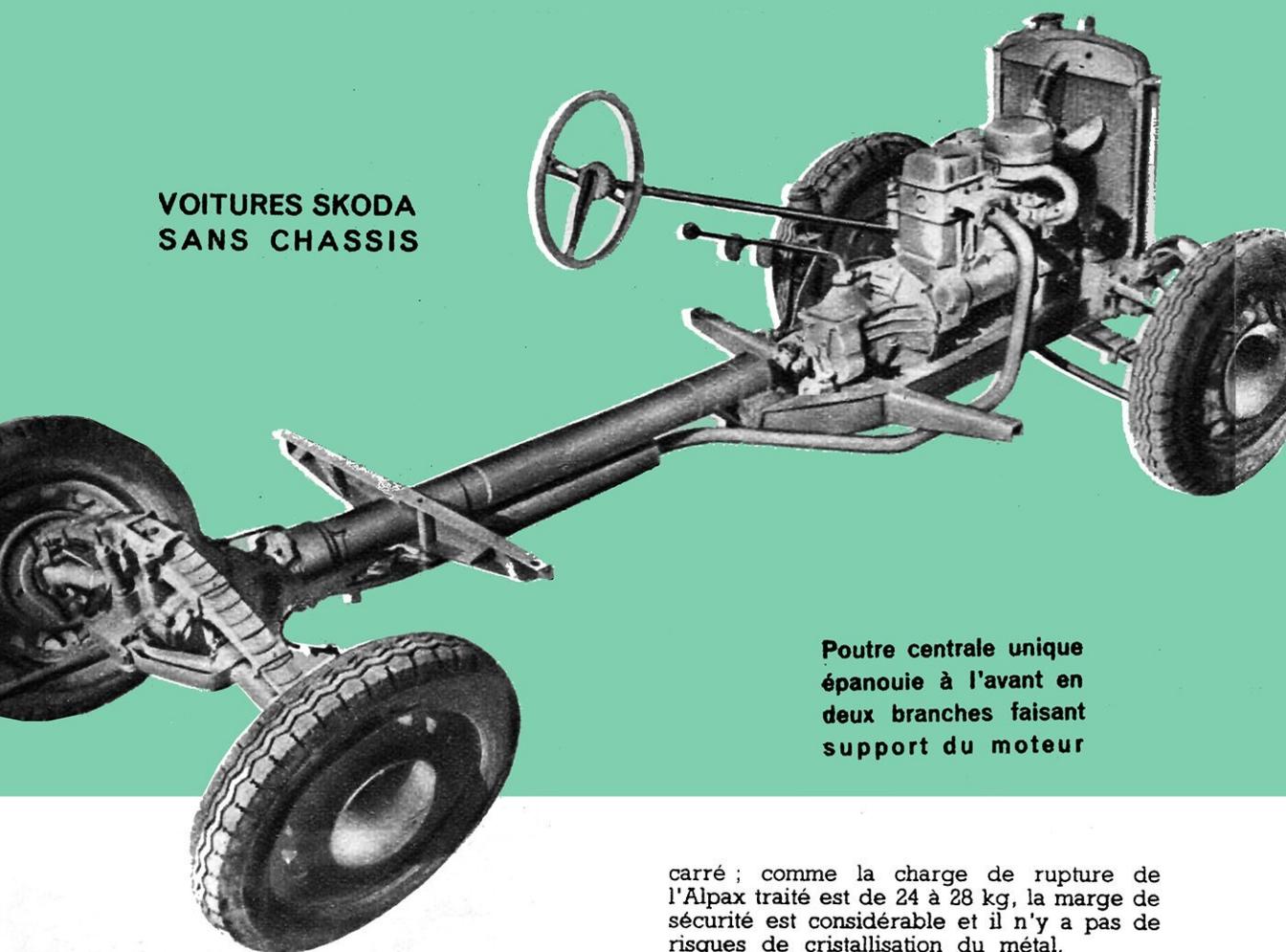
Nous venons de voir deux solutions possibles : le châssis classique avec sa carrosserie et la coque. Il en existe une troisième, qui est celle de la carcasse Alpax. Elle a été adoptée un peu avant la guerre sur l'*Amilcar*, type Compound, que fabriquaient les usines *Hotchkiss* et développée pendant la guerre pour la voiture électrique

de la Compagnie Générale d'Electricité. Elle vient de recevoir une confirmation de sa valeur par l'étude qu'en a présenté l'ingénieur Grégoire sur la voiturette Aluminium Français, qu'on a pu voir au Salon dernier. La carcasse se compose, ici, d'un auvent en deux pièces, d'un support avant, de panneaux longerons et de longerons arrière réalisés en alliage léger à haute résistance moulé.

L'auvent est moulé en deux parties bou-



VOITURES SKODA SANS CHASSIS



Poutre centrale unique épanouie à l'avant en deux branches faisant support du moteur

lonnées. La pièce principale est le bas d'avant dont les deux côtés assurent le passage des roues ; il est massif, pourvu de nervures et d'une entretoise tubulaire inférieure. Le support avant est boulonné à l'avant de l'avant. Les panneaux longerons sont des pièces en U de fort moment d'inertie et nervurées ; elles jouent le rôle mécanique de longerons du châssis, mais gardent la forme extérieure du bas de carrosserie. La carcasse est entretoisée à l'arrière par un tube d'acier en tôle de 10/10, diamètre de 90 mm. Matériaux : Alpac, Alpac traité et alliage APM traité.

Un tel ensemble jouit d'un certain nombre d'avantages. En premier lieu, on gagne sur la légèreté, puisqu'on arrive au total de 45 kilos, au lieu des 90 kilos de tôle emboutie dans une solution classique. Par ailleurs, les pièces constitutives étant redressées sur gabarit après fonderie assurent une grande précision d'usinage ; le parallélisme des essieux, notamment, est absolu. On évite, également, les inconvénients dus à la fragilité des attaches, puisque la fonderie permet de faire venir à l'épaisseur voulue les pièces sur lesquelles les organes sont accrochés, alors qu'il suffit de prévoir les nervures nécessaires pour répartir les efforts localisés sur des surfaces aussi étendues qu'on le désire.

On a également remarqué que le taux de travail n'est que de 2 à 3 kg au millimètre

carré ; comme la charge de rupture de l'Alpac traité est de 24 à 28 kg, la marge de sécurité est considérable et il n'y a pas de risques de cristallisation du métal.

Enfin demeure l'argument de l'insonorisation nécessaire avec toute autre solution. En effet, soit en remplaçant les longerons en U par des longerons tubulaires, premier stade de l'évolution du châssis ; soit en adoptant la coque qui devient une véritable caisse de résonance, le bruit tend à augmenter, ce qui conduit à adopter des poids souvent considérables de matières insonorisantes. Avec la carcasse Alpac, probablement en raison, d'une part, de l'épaisseur plus considérable (4 mm) des pièces par rapport à celles de la tôle emboutie (1 mm) et, d'autre part, de la construction composite du véhicule, ce phénomène disparaît.

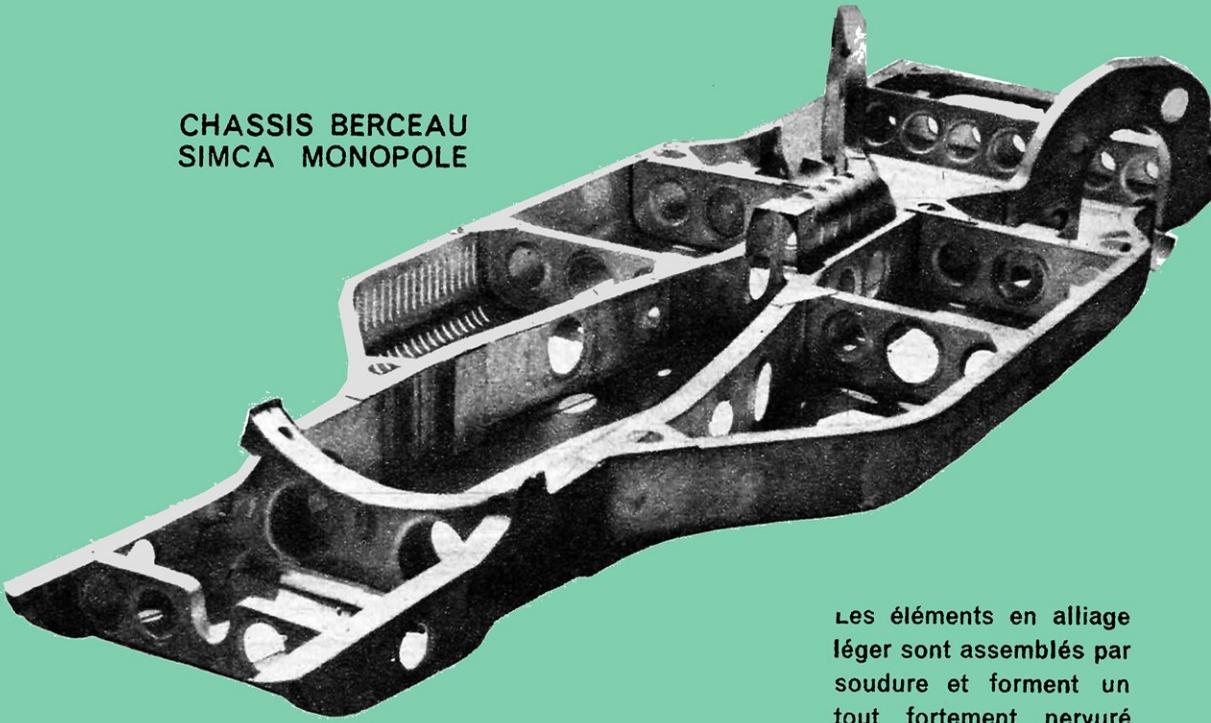
Il y a là un ensemble de qualités qui ne manquent pas de valeur.

TENUE DE ROUTE ET SÉCURITÉ

Longtemps, la tenue de route fut une notion intuitive, faite de la réunion de facteurs complexes, jugés, pour la plupart, imprévisibles et dont la traduction en langage mathématique semblait impossible.

Depuis plus de dix ans, tant en France que dans les autres nations construisant des automobiles, des techniciens spécialistes se sont efforcés de séparer, d'explicitier chacun des problèmes élémentaires dont l'ensemble constitue les conditions de tenue de route.

CHASSIS BERCEAU SIMCA MONOPOLE



Les éléments en alliage léger sont assemblés par soudure et forment un tout fortement nervuré

Grâce aux patientes recherches de MM. Brouilhet, De Sèze, Gratzmuller, Julien et Olley, il a été possible de donner une définition correcte de la stabilité en direction d'un véhicule, expression la meilleure de sa « tenue de route ».

Les résultats de ces études vérifient par le calcul l'importance non seulement de la position du centre de gravité du véhicule, liée à ses dimensions et à son centrage, mais aussi l'importance capitale jouée par la position des axes d'oscillations de la voiture, des moments d'inertie par rapport à ces axes, de la rigidité du châssis et de l'organisation des essieux.

On est arrivé ainsi à démontrer tout l'avantage qu'il y a dans la construction de voitures basses, fortement centrées sur l'essieu avant

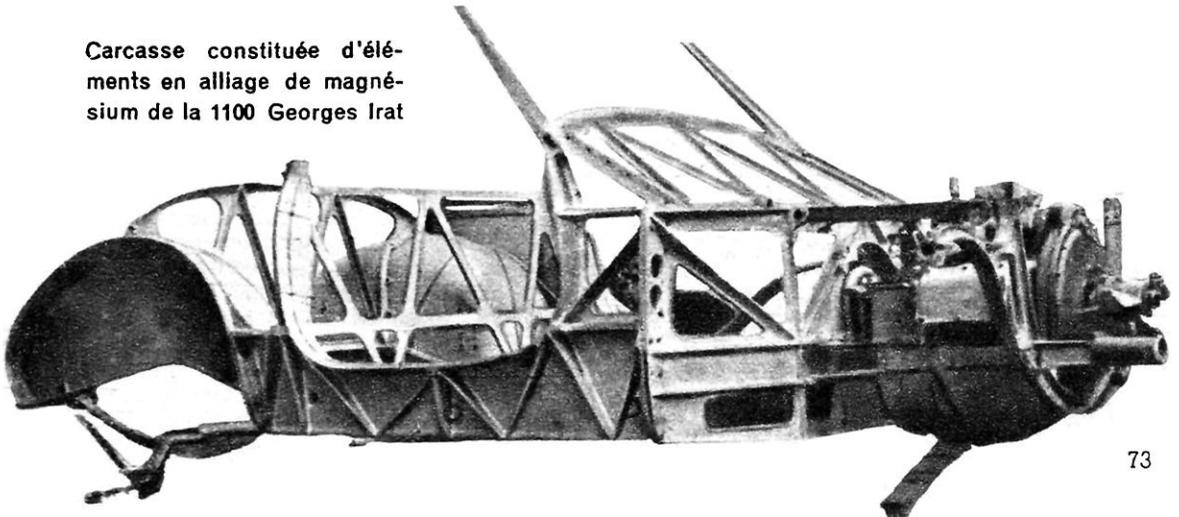
et possédant une grande stabilité transversale.

De telles conditions s'accordent tout à fait avec la construction monocoque « sans châssis » qui, autre facteur de sécurité, possède une grande capacité de déformation en cas d'accident.

Des essais très démonstratifs ont été faits par la maison Citroën qui en a d'ailleurs tiré un excellent argument de propagande.

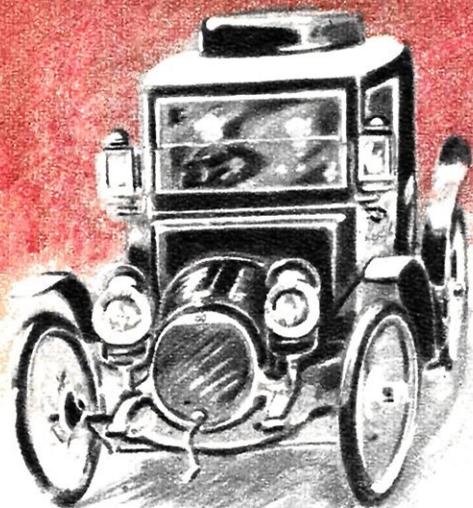
Enfin, les différents exemples que nous avons cités ont montré que la voiture sans châssis était, toutes choses égales d'ailleurs, moins lourde que la voiture classique. Maintenant qu'a disparu la légende du « poids nécessaire à la tenue de route », c'est un argument de plus pour justifier une tendance de construction qui, dans quelques années, sera sans doute une généralité.

Carcasse constituée d'éléments en alliage de magnésium de la 1100 Georges Irat



1910

1947



P. G. G. G.

LES CARROSSERIES

L'INDUSTRIE de la carrosserie est indiscutablement l'ainée de la construction automobile ; ceci tient au simple fait que les premières voitures mécaniques furent tout simplement des charrettes ou tonneaux démunis de leurs brancards, renforcés si nécessaire et dotés d'un moteur que l'ingénieur devait s'efforcer de loger où il le pouvait.

Mais, très vite, apparut la notion de châssis qui, d'une façon exclusive, rassemblait tous les organes porteurs et moteurs par l'intermédiaire du cadre des longerons.

Dès lors, l'activité des carrossiers fut entièrement concentrée sur l'exécution du corps même de l'habitacle de la voiture, dénommé « caisse » et de ses annexes de ferrage et d'habillement.

Si anormal que cela puisse nous paraître aujourd'hui, la scission entre ces deux parties de la voiture dura plus de vingt années pour la construction de série, et dure encore aujourd'hui dans certains cas pour les véhicules de luxe. Mais, différence notable, les carrossiers actuels ont une parfaite connaissance des sujétions mécaniques auxquelles ils doivent se plier, ce qu'ignoraient leurs prédécesseurs.

La plus grande fantaisie des formes régna dans la conception des carrosseries jusqu'au moment où les conditions de vitesse — et

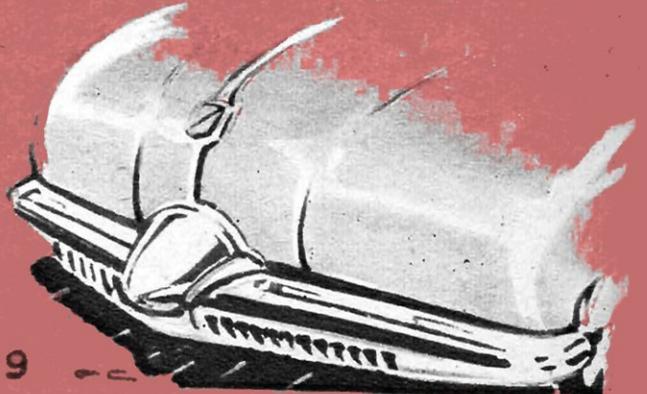
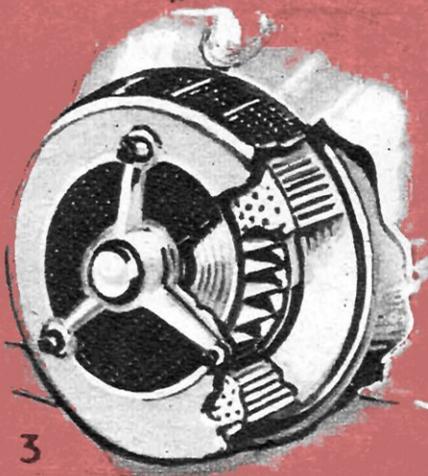
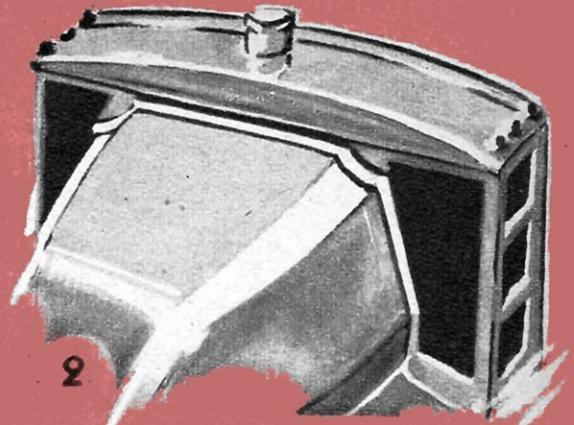
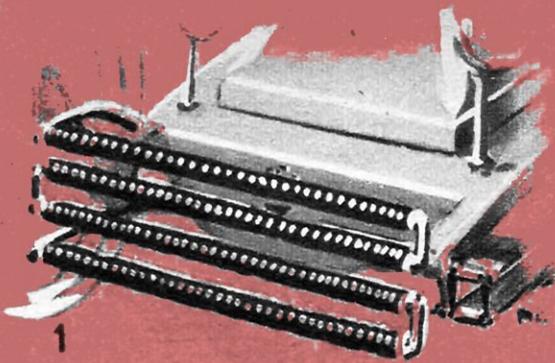
de sécurité — obligeaient à se rapprocher de certaines cotes devenues standard.

Puis, peu avant la guerre de 1914, à l'époque des premières voitures légères vraiment rapides, apparut la notion de « ligne », notion fort abstraite en vérité et au nom de laquelle bien des sacrifices de logique et de confort furent consentis.

L'avènement des caisses métalliques réalisées à l'aide de moyens de plus en plus puissants, que seuls pouvaient mettre en œuvre les constructeurs de grandes séries, marqua un tournant décisif dans l'architecture de la carrosserie. Les tours de main d'artisans faisaient place aux méthodiques conceptions d'ingénieurs, et de grandes possibilités étaient offertes au fur et à mesure que les problèmes techniques nouveaux étaient résolus (emboutissage, soudure, etc.).

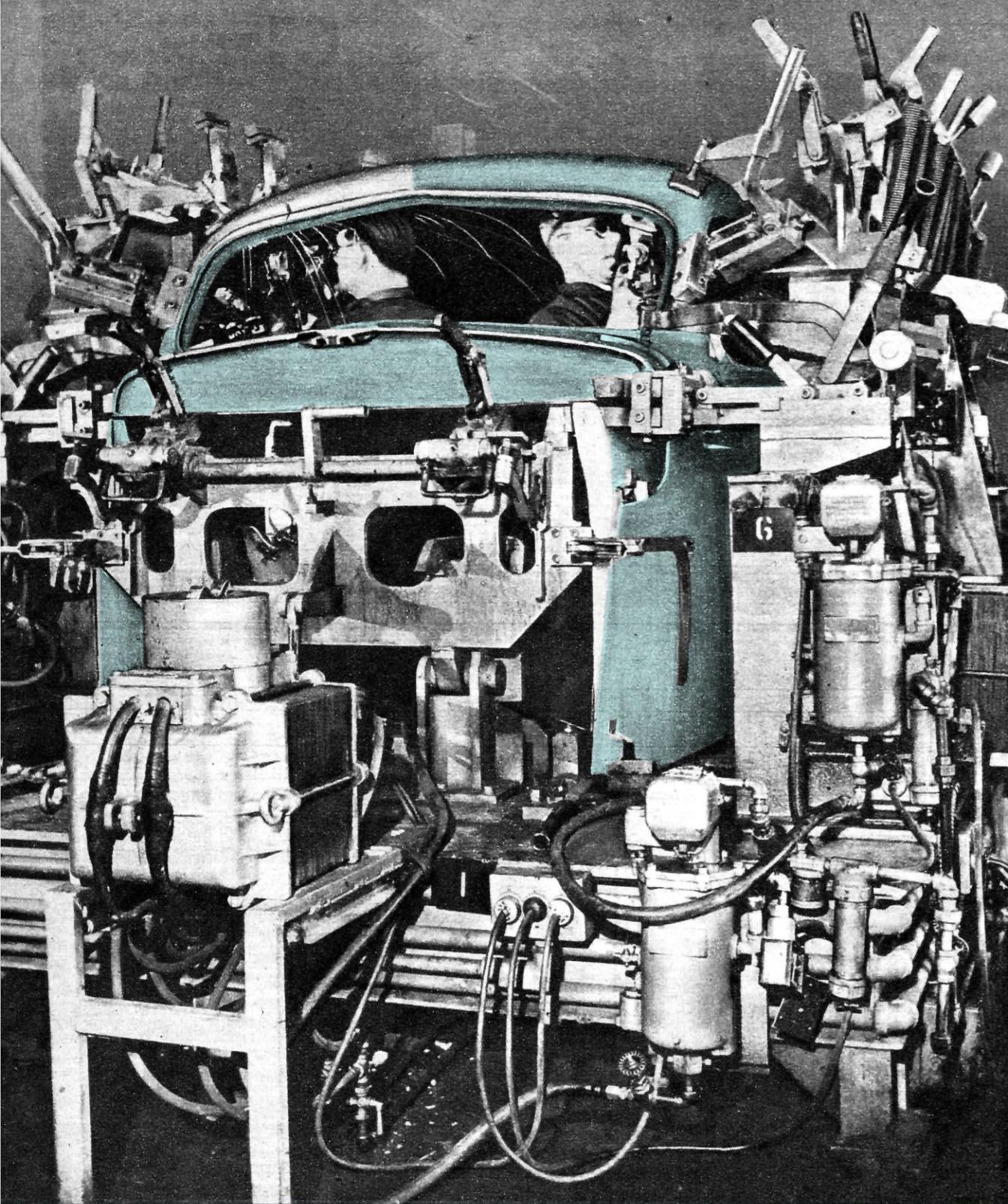
Cependant, dans le domaine de la voiture dite de classe, et spécialement en Europe, le champ demeurait libre pour les conceptions artistiques des maîtres carrossiers, leurs modèles suivant le procédé dit « composite » de la charpente en bois panneautée en tôle.

Enfin, dernier stade de l'évolution, la monocoque, en réduisant l'ancienne caisse à n'être qu'une section d'un ensemble mécanique travaillant, a obligé et surtout obligera les carrossiers à limiter leurs efforts à un domaine qui, pour être réduit, n'en demande

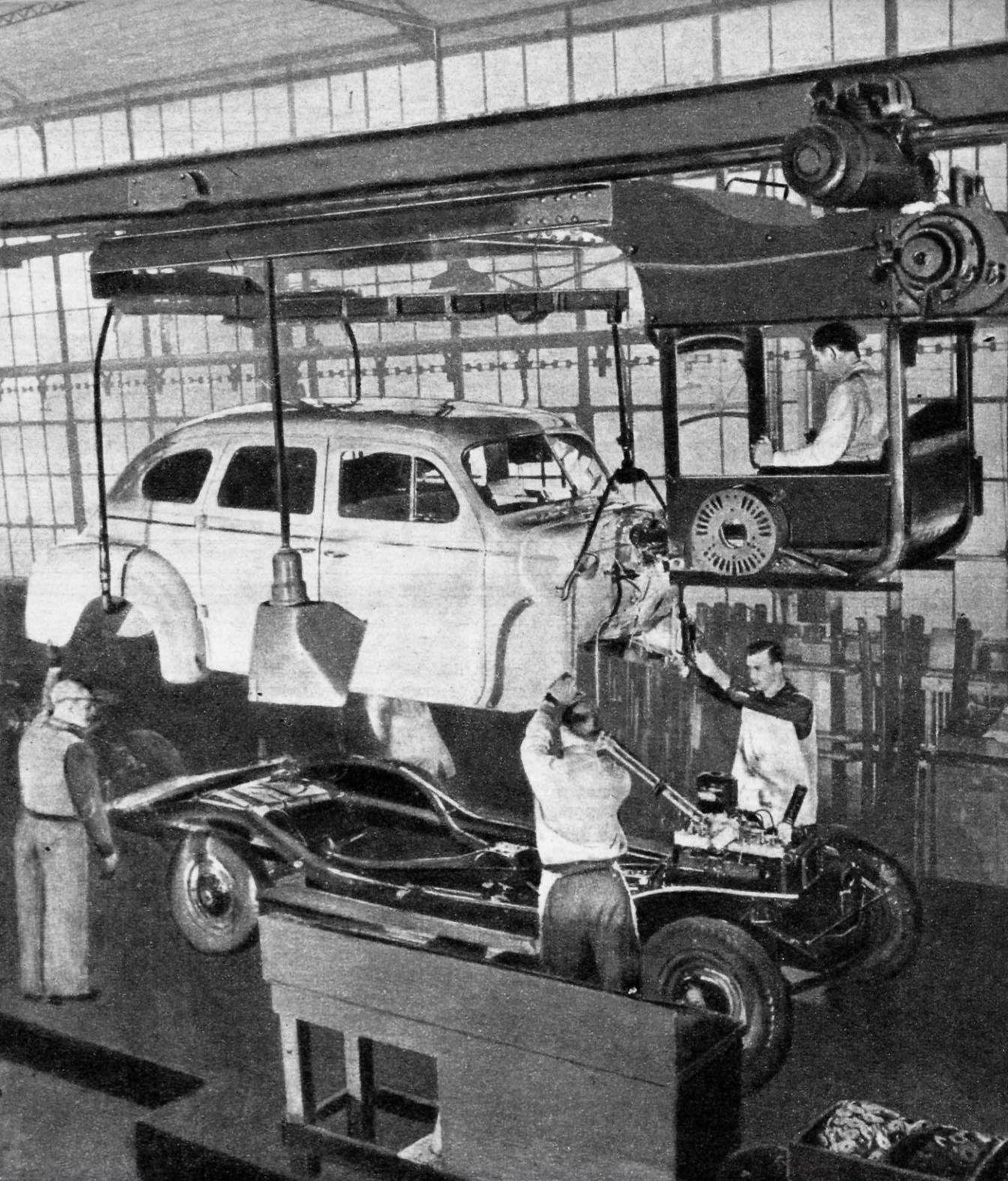


1. **CLÉMENT - BAYARD.** Tubes à ailettes.
2. **RENAULT.** Radiateur placé à l'arrière du moteur, dont le volant est muni d'ailettes.
3. **DE DION-BOUTON.** Le radiateur (à tubes) est en forme d'anneau ; un ventilateur aspire au centre et refoule l'air vers l'extérieur.
4. **PANHARD.** Radiat. à lamelles horizontales.
5. **MERCÉDÈS.** Radiateur en coupe-vent.
6. **HISPANO-SUIZA.** Plat à nid d'abeille.
7. **BUGATTI.** Avant plat précédé de volets thermostatiques (refroidissement constant).
8. **RADIATEUR 1946-1947.** Aplatissement et élargissement caractérisé de la calandre.

9. **ANTICIPATION.** Disparition totale de la calandre, l'air est aspiré à travers le pare-choc.



SOUDEURE DES CARROSSERIES. — La machine qu'on voit ci-dessus est utilisée pour l'assemblage par soudure des parties principales de la carrosserie. Les deux parois latérales et le toit sont mis en place sur un gabarit et maintenus en position correcte d'assemblage au moyen de nombreux leviers verrouillant solidement chaque partie en place. Aussitôt les pièces verrouillées, deux ouvriers à l'intérieur et deux à l'extérieur opèrent des points de soudure aux endroits stratégiques pour éviter les déplacements relatifs des divers éléments. L'opération totale et définitive de soudure se fait ensuite. La construction des anciennes carrosseries bois et acier était lente et présentait à l'exécution maintes défauts. Au contraire, la fabrication actuelle des carrosseries tout acier soudées, beaucoup plus rapide et sûre, se traduit par des ensembles indéformables, et impeccables de forme et de fini.



MISE EN PLACE DES CARROSSERIES. — Les carrosseries sont enlevées de l'atelier final par des chariots monorail équipés de tout un système de levage approprié, qui garantit les carcasses contre toute éraflure. Elles sont ensuite amenées au-dessus des châssis terminés et mises en place, comme on peut le voir ci-dessus. Un puissant projecteur, visible au premier plan, éclaire intensément les ouvriers pendant cette opération, qui demande beaucoup de soin pour ne pas détériorer le fini de la carrosserie. Celle-ci posée et assujettie, les agrafes de suspension sont dégagées et le chariot poursuit sa route sur le monorail. Il va ensuite rechercher une autre carrosserie, pendant que le chariot suivant s'arrête un peu plus loin sur la chaîne pour déposer à son tour une carrosserie finie sur le châssis suivant. Les carrosseries sont munies de tout leur appareillage. Seul le capot est ajouté ultérieurement.

pas moins une certaine dépense d'imagination : la modification au gré du client de voitures monocoques.

Si l'on ajoute à cette future activité celle si vaste de la construction des carrosseries spécialisées de poids lourds, on voit que le carrossier est appelé à se doubler d'un ingénieur aux connaissances mécaniques approfondies.

TECHNIQUE ACTUELLE DE LA CARROSSERIE

Longtemps, nous l'avons dit, la conception des carrosseries fut dictée par une fantaisie limitée seulement par les possibilités constructives, la forme et la vitesse des châssis. Il n'y a guère plus de dix ans que ces considérations de mode et de ligne ont cédé la place aux données réelles et utiles du problème, telles que la robustesse, le confort intérieur, la visibilité, l'accessibilité aux places, l'accessibilité aux organes, la facilité de réparation et enfin, l'élégance des formes qui, d'ailleurs, doivent aujourd'hui suivre de manière acceptable les lois de l'aérodynamique.

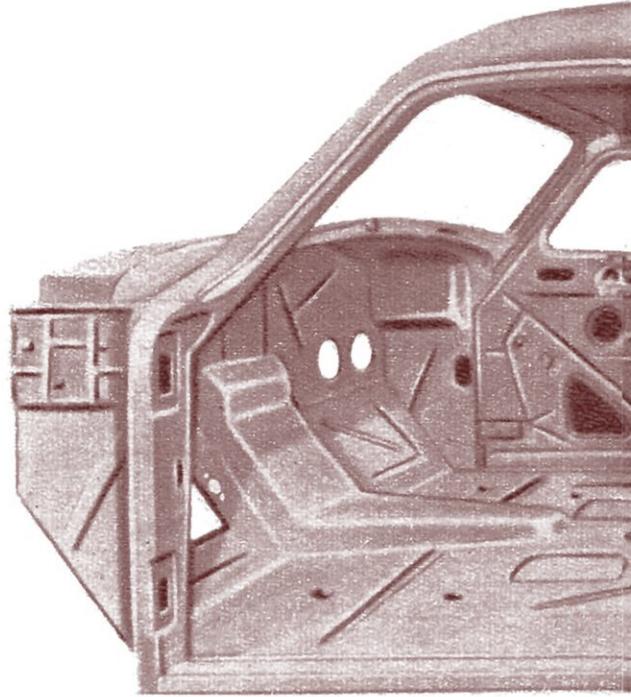
Examinons comment les carrosseries actuelles tiennent compte de ces données fondamentales.

LA ROBUSTESSE

Celle-ci, nous l'avons vu, est assurée par l'emploi de la construction métallique. En général, ce mode de construction utilise des profilés et l'art du carrossier se manifeste dans le choix judicieux des sections qui procurent la plus grande solidité sous le minimum de poids. Aussi certains emploient-ils les demi-profilés à section ouverte. Certaines parties des caisses, telles que les supports de sièges, le tablier de tableau de bord, constituent les points forts de la carrosserie. On est ainsi arrivé à créer des ensembles cohérents dont les constituants ont des formes très équilibrées qui conduisent à une grande harmonie de l'ensemble (voitures 4 ch *Renault* et *Peugeot 203*, voitures américaines *Kaiser* et *Studebaker*). Facteur de renforcement, le toit tout acier d'une seule pièce, sans couture, s'est définitivement imposé, même chez les constructeurs et carrossiers anglais.

LE CONFORT INTÉRIEUR

L'emplacement réservé à la carrosserie sur les châssis d'aujourd'hui est maintenant net et dégagé. Souvent, ce châssis ne présente plus de ressauts, l'arbre de transmission s'est abaissé ou a disparu, le groupe moteur est repoussé très à l'avant. Ainsi à égalité d'empattement et de largeur hors-tout, il est possible d'obtenir de meilleures cotes intérieures d'habitabilité. Il restait à pouvoir tirer le meilleur parti possible du volume intérieur d'une carrosserie profilée ; mais là encore, qu'il s'agisse de carrosserie de



série ou de réalisations de carrossier, la difficulté a été résolue. Dans le domaine des sièges, de sérieux progrès ont été faits. On sait établir un coussin et un dossier en fonction de la nature de la suspension de la voiture, et ceci avec un poids minimum.

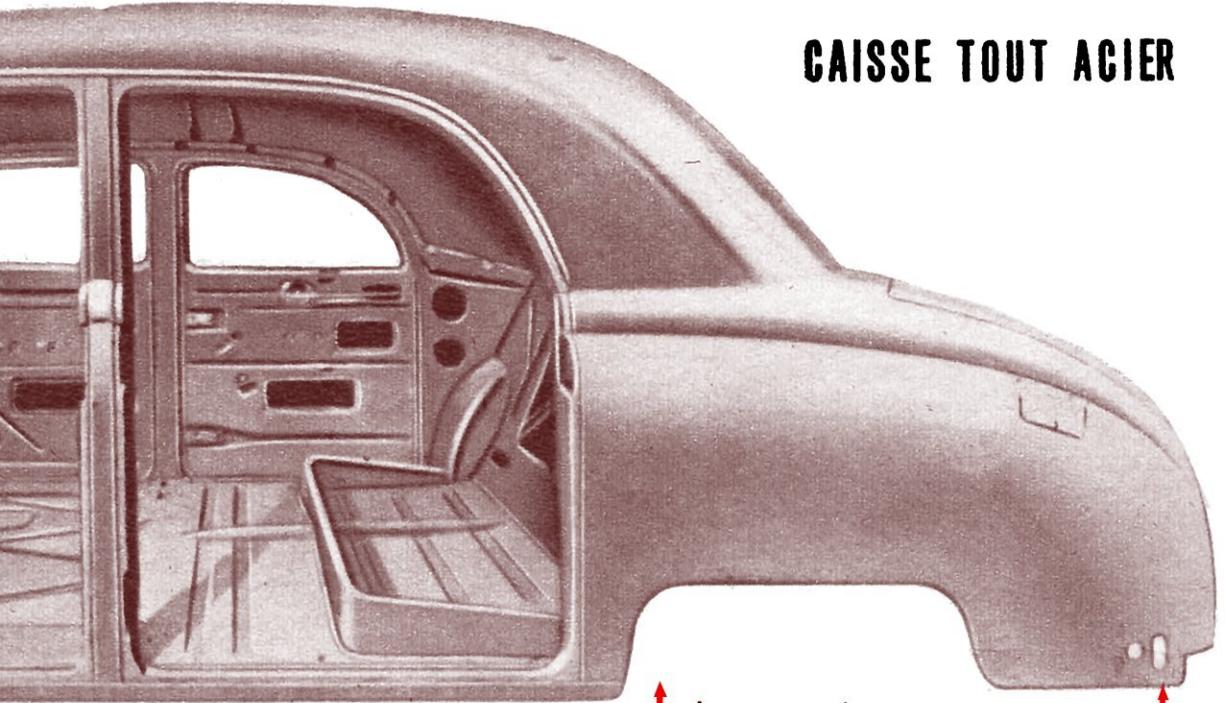
LA VISIBILITÉ

Elle a été largement accrue par l'amincissement constant des montants de pare-brise et des pieds de caisse. Le pare-brise lui-même a, sur toutes les carrosseries et même sur les voitures sport, une hauteur suffisante. Enfin, le rapport optimum entre la surface latérale de la voiture au-dessus de la ceinture et la surface vitrée a été étudié avec beaucoup de soin. Dans ce domaine, *Studebaker* fait une innovation sur ses nouveaux modèles en vitrant le plus qu'il est possible le custode. Certains carrossiers européens, allant plus loin, ont même adopté des portions de toit transparent comme les Américains pour certains de leurs taxis.

L'ACCESSIBILITÉ AUX PLACES

Qu'il s'agisse de voitures à deux ou quatre portes, elles ont toujours des dimensions (largeur, hauteur, ouverture) suffisantes. Un meilleur centrage entre les essieux permet de diminuer au minimum la saillie de l'aile dans les portières arrière. Le marche-pied extérieur ayant disparu est quelquefois remplacé par une marche interne. Sur d'autres voitures, comme le propose *Bugatti*, la por-

CAISSE TOUT ACIER



tière vient mordre dans le toit, augmentant la hauteur du passage.

L'ACCESSIBILITÉ AUX ORGANES

Si l'on excepte les réalisations tout à fait spéciales de voitures de sport ou de très grand luxe, où l'accessibilité aux organes a été quelquefois délaissée, on constate que sur les voitures de série il est plus facile d'effectuer les opérations d'entretien ou de réparation du mécanisme placé sous la voiture. Des trappes ont été disposées à proximité de ces organes et, d'ailleurs, beaucoup d'entre eux ont émigré à un emplacement où il est facile de les atteindre, sans toucher à la carrosserie.

Aussi bien pour les carrosseries métalliques que pour celles à charpente de bois, le dessin de leurs éléments et panneaux est tel que leur échange ou leur dépose pour réparation sont aisés.

L'ÉLÉGANCE DES FORMES

Il semble qu'aujourd'hui on ait mis un terme aux excès dictés par un « aérodynamisme » de fantaisie. Si le plus grand compte est tenu de la diminution de la résistance à l'avancement, par contre on ne veut rien sacrifier de la capacité intérieure. D'autre part, l'intégration des ailes, des phares, des marche-pieds à la caisse, permet des formes géométriquement pures d'une réelle et durable élégance.

La rarefaction des matériaux de base tels que cuir naturel, simili cuir, tissus de haute qualité obligent encore les carrossiers à des

La structure des caisses modernes « tout acier » se caractérise par l'homogénéité que met en évidence le document que nous reproduisons ci-dessus et qui représente la carcasse terminée de la carrosserie de la voiture Kaiser (américaine). Tous les éléments : auvent, plancher, tablier, panneaux latéraux, montants de portières, pavillon, sont soudés électriquement et littéralement « cousus par points » comme un vêtement « piqué à la machine ». On ne voit plus trace d'aucun assemblage. Pas un rivet, pas un boulon, ni aucune pièce de renforcement surajoutée. On remarquera que tous les éléments reçoivent par emboutissage des retraits, plisures et nervures qui assurent le raidissement des parois et une grande résistance à la déformation de l'ensemble. Le métal utilisé, tôle d'acier, subit un traitement spécial de « bondérisation » avant l'application des sous-couches de peinture, qui lui procure une protection efficace contre toute corrosion. Un revêtement spécial à consistance plastique de la face interne des tôles améliore l'insonorisation des caisses. La construction générale des nouvelles caisses « tout acier » ne comporte plus aucune solution de continuité ni assemblage obtenu par juxtaposition et serrage. L'intérieur de ces caisses, comme on peut le voir ci-dessus, est parfaitement dégagé sur toutes ses parois, y compris le plancher, et présente le minimum de parties saillantes. On a ainsi obtenu un maximum de logeabilité pour un gabarit extérieur déterminé.



Conduite intérieure américaine classique. Maximum de confort : très large banquette, accessibilité des commandes et grande visibilité.

combinaisons permettant d'en réduire la quantité pour chaque voiture. On remarque ainsi que les carrossiers britanniques ont dû partiellement abandonner le cuir de leurs intérieurs, alors que leurs confrères américains utilisent partiellement le cuir en remplacement du tissu qui s'est raréfié. Mais, parallèlement à ces matériaux traditionnels, d'autres ont vu le jour et, dès maintenant, les concurrencent sérieusement. En particulier les tissus plastiques à base de chlorure de vinyle sont déjà très employés aux Etats-Unis. Parfois aussi, les ressorts et le crin des coussins sont remplacés par une bûrre imprégnée de caoutchouc (*Foam cushion*). Les résultats sont excellents.

Presque partout, la marquetterie intérieure a cédé la place aux combinaisons utilisant le métal et les matières plastiques de plus en plus employées sous toutes leurs formes. Les voitures américaines en font un grand usage. Le bois ne se rencontre plus guère que sur les voitures de sport.

D'importants progrès ont été réalisés dans les peintures et tout spécialement dans

leur mode d'application. On demeure frappé par exemple de l'importance des installations qui sont dévolues dans les usines américaines à la section de peinture. Presque toujours un décapage efficace des tôles est effectuée avant le passage en impression. Quelquefois même, comme à la firme Hudson, les peintures sont traitées après finition à l'aide d'un jet de vapeur surchauffée.

Les vitres sont toutes des glaces inéclatables de sécurité. Sur de petites voitures on commence à utiliser les résines synthétiques transparentes ; de même des essais pratiques sont effectués avec des vitres polarisantes anti-éblouissantes et même anti-thermiques.

CLIMATISATION

Dans les pays au climat soumis à de notables variations, comme aux Etats-Unis et en Suède par exemple, la climatisation est maintenant rendue possible par des dispositifs très efficaces :

- Soit par simple chauffage, comme l'avait réalisé Peugeot dès 1938 ;
- Soit par un véritable conditionnement d'air sur certaines voitures américaines.

ACCESSOIRES NOUVEAUX

C'est d'Amérique encore que viennent ces perfectionnements qui sans cesse rendent la voiture de plus en plus agréable à habiter. Ce sont d'abord les lave-glaces hydro-électriques, souvent conjugués avec la fermeture des portes à bouton. Il existe d'ailleurs des réalisations françaises très heureuses de ce dispositif. C'est aussi le décapotage électrique des voitures découvrables ; c'est la reprise de l'ancienne idée Peugeot qui, dès 1935, présentait une 601 décapotable « électrique ». C'est enfin le perfectionnement croissant des appareils récepteurs de radio qui, souvent, occupent la place principale sur le tableau de bord. Ayant cessé d'être de simples ornements, leur fonctionnement est aussi bon que celui de postes stationnaires.

L'AVENIR DE LA CARROSSERIE

Il est certain que de nombreux perfectionnements, aujourd'hui réservés aux voitures de grand luxe, seront bientôt adoptés pour les fabrications de grande série. C'est déjà vrai, on l'a vu d'autre part, pour les voitures américaines, où le luxe est un attribut de la série.

De leur côté, les caisses, débarrassées de leurs ailes, dégagées dans leur partie avant par le report du moteur à l'avant, seront de plus en plus spacieuses pour un même empattement. L'emploi des profilés, des alliages légers et même des matières plastiques, les rendra plus légères, plus solides, plus silencieuses et totalement incombustibles.

Ces nouveaux constituants amèneront peut-être la disparition des peintures, remplacées soit par un traitement spécial du métal des panneaux, soit par une pigmentation des matières plastiques avant moulage. Cette sobriété d'aspect soulignera la netteté des formes aérodynamiques, recherchée avec tant de soin.

A propos d'aérodynamisme, il est utile de constater que, si des excès ont été commis, qui avaient pour conséquence un sacrifice sur le confort des passagers, une nette réaction s'est opérée en ces dernières années. L'habitabilité des carrosseries est aujourd'hui la préoccupation principale des ingénieurs. Par contre le choix des formes et l'harmonie des lignes extérieures, sont celle des maîtres-carrossiers, devenus aujourd'hui leurs intimes collaborateurs.

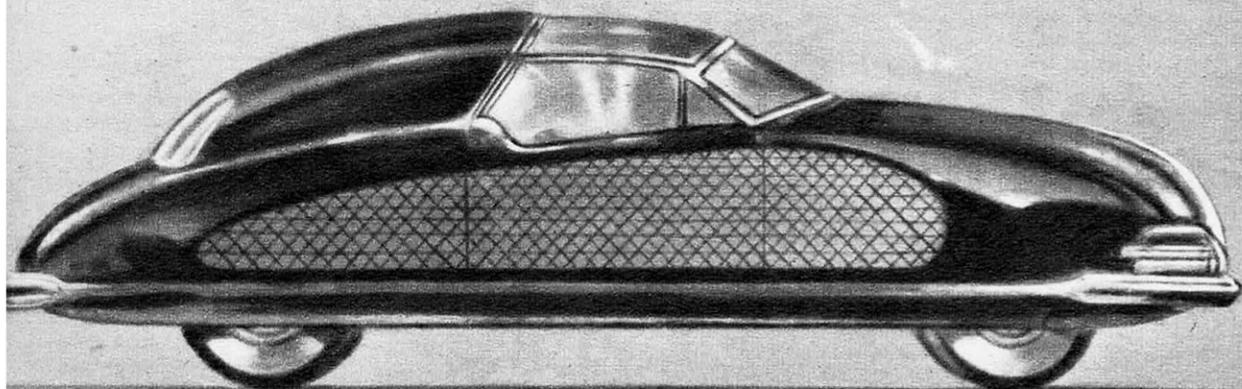


Conduites intérieures anglaises de grand tourisme. Sièges séparés à l'avant et à l'arrière, garnis de cuir. Exécution très soignée de l'ensemble.

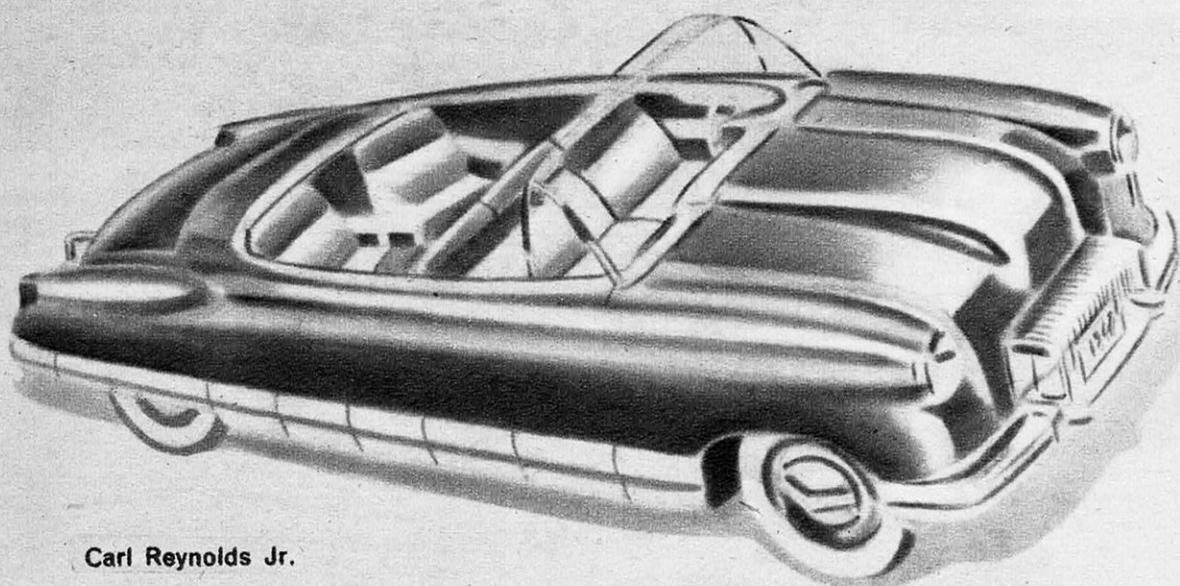


TENDANCES AMÉRICAINES

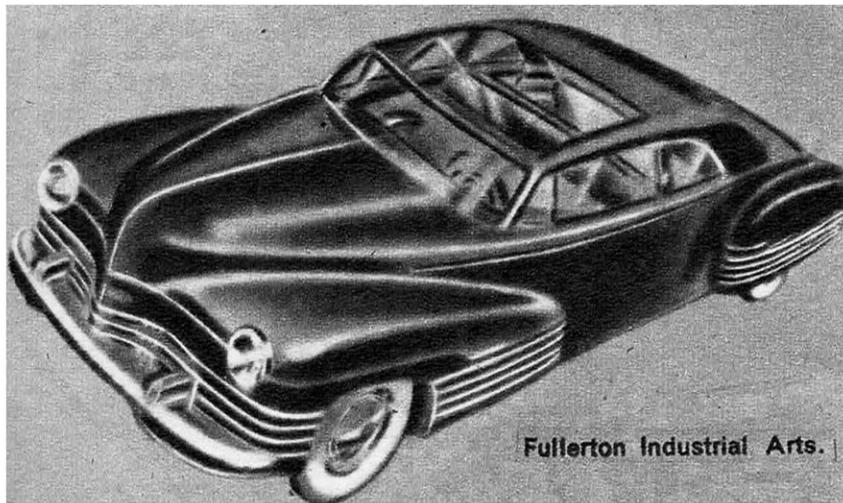
Les constructeurs d'automobiles ont, depuis longtemps, reconnu l'influence du style sur le choix du client. Considérant que, dans un proche avenir, de grandes nouveautés seront



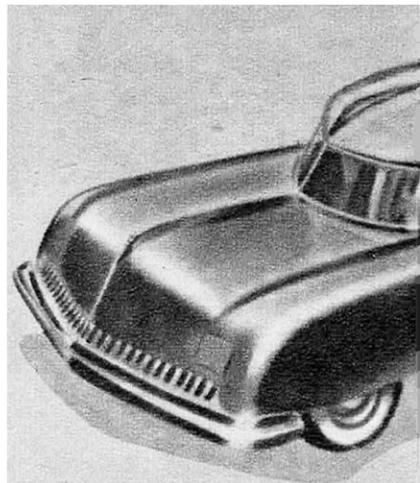
Cette maquette est de John Tjaarda, qui, en 1933, dessina la « Lincoln Zephyr ».



Carl Reynolds Jr.

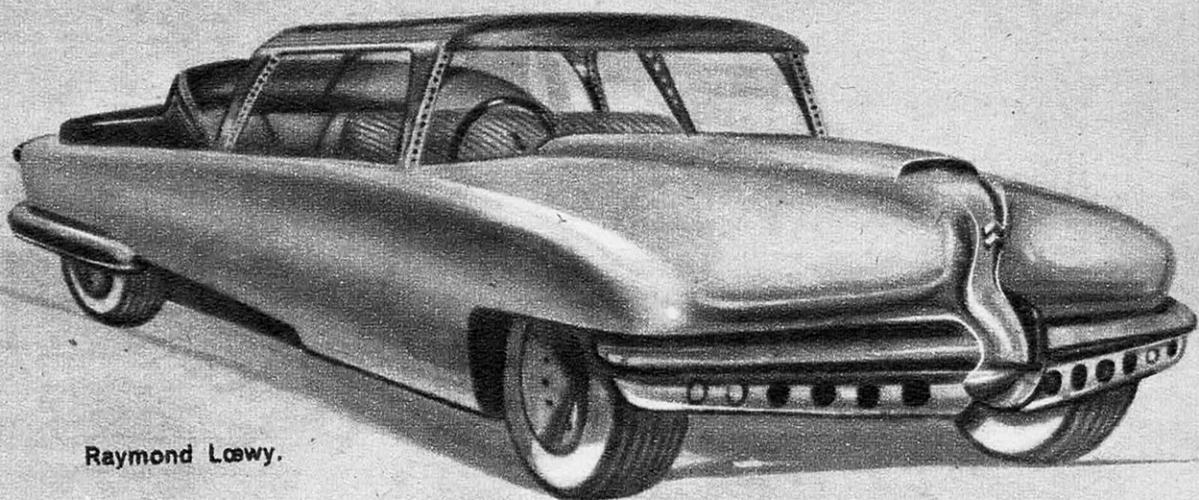


Fullerton Industrial Arts.

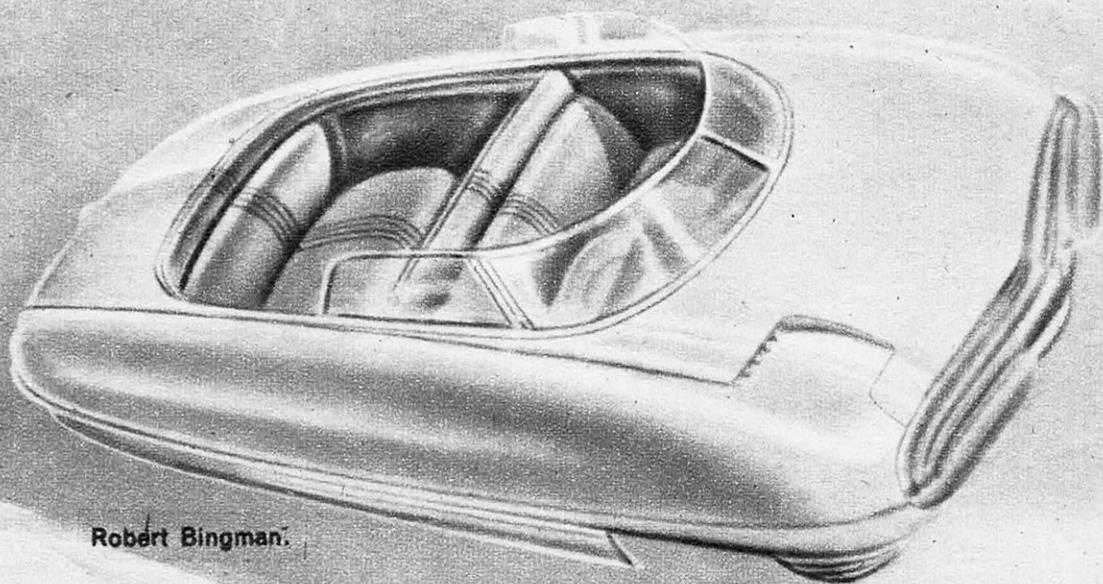


introduites en esthétique automobile, une publication américaine, « Ward's Automotive Year Book », a recueilli les idées des plus grands artistes carrossiers des États-Unis sur les ten-

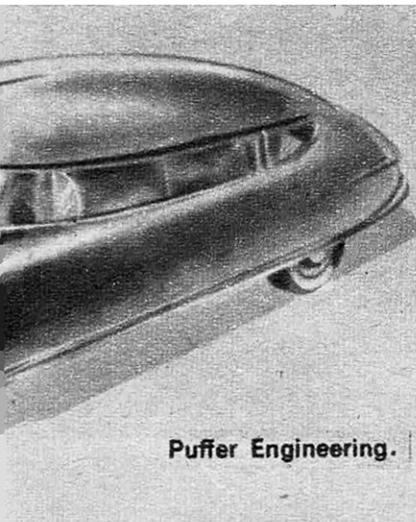
dances de demain; voitures massives du type « tank », disparition des ailes « rapportées », aplatissement des calandres de radiateurs, large visibilité, toits transparents, etc.



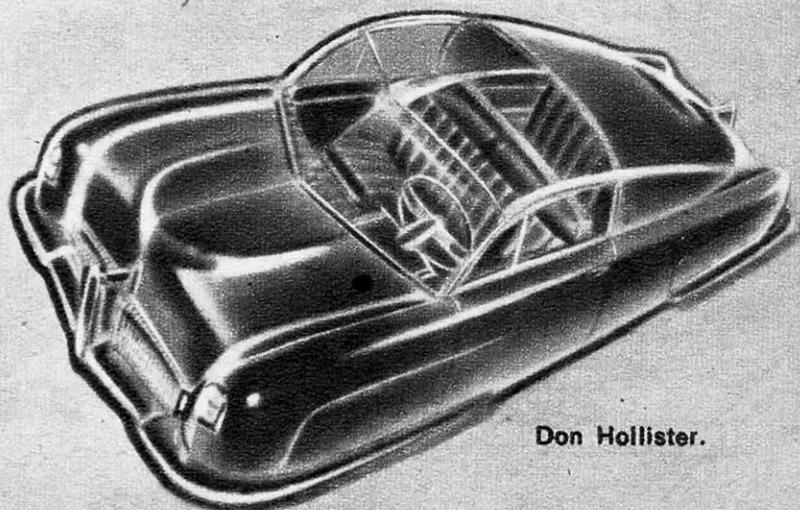
Raymond Loewy.



Robert Bingman.



Puffer Engineering.



Don Hollister.

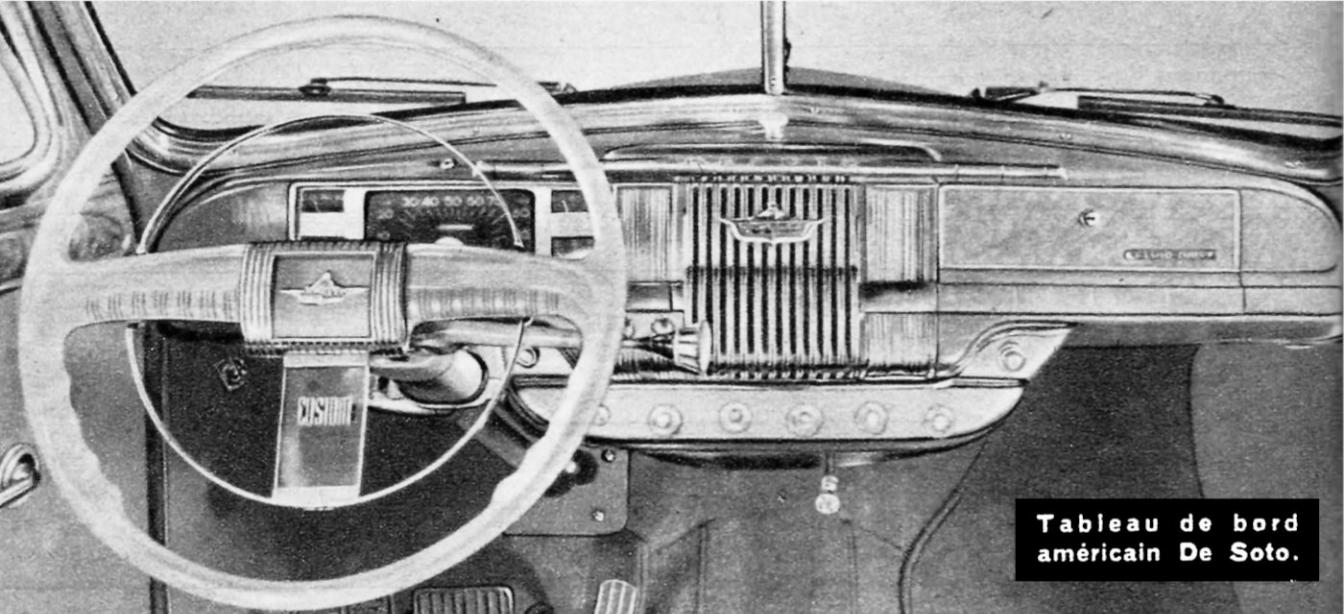


Tableau de bord
américain De Soto.

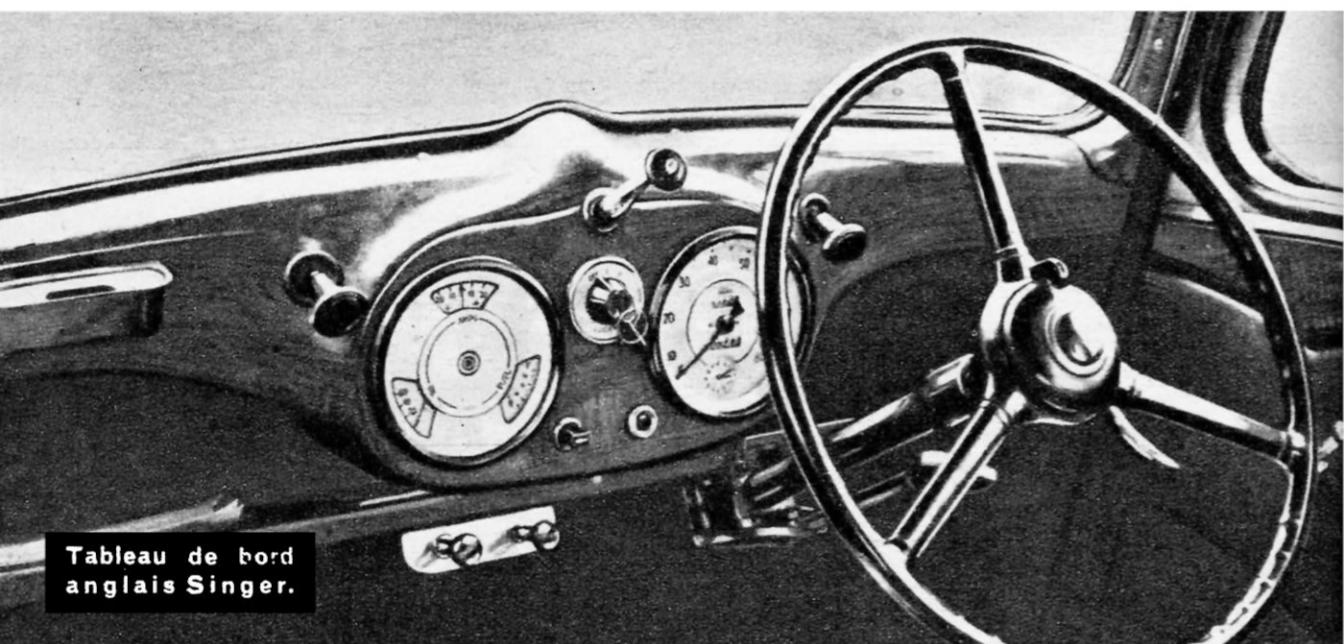


Tableau de bord
anglais Singer.

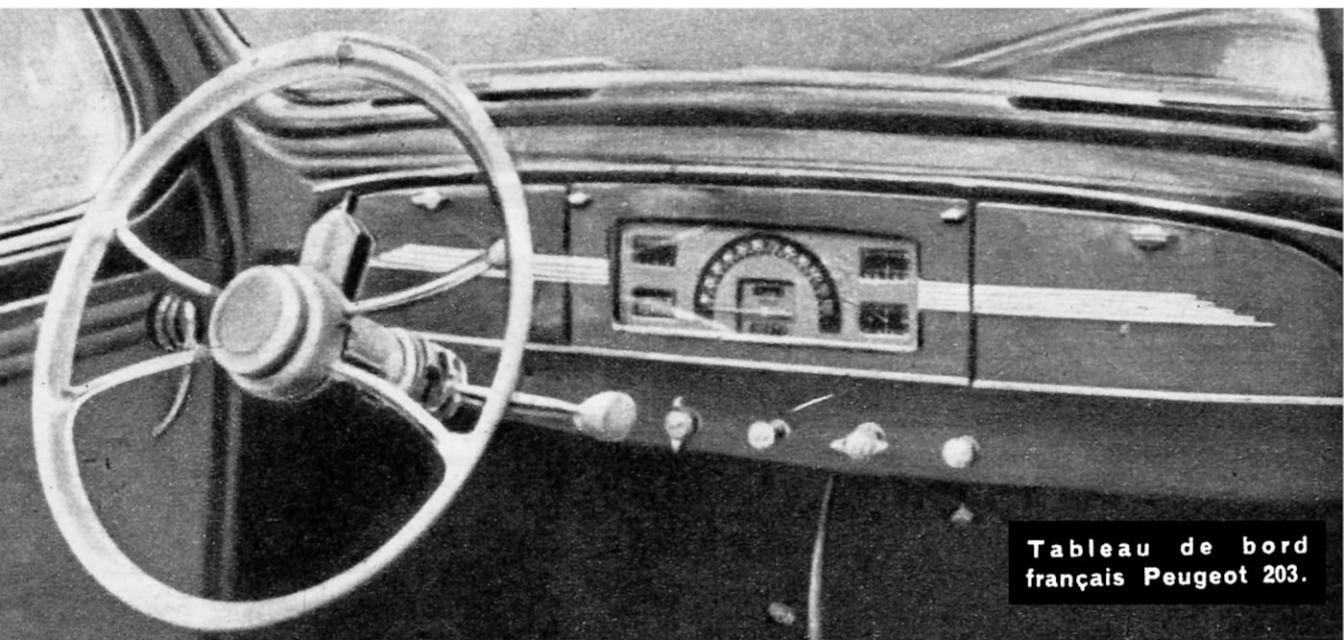


Tableau de bord
français Peugeot 203.

LES ACCESSOIRES

Sous le terme général d'accessoires automobiles, on a coutume d'englober non seulement les appareils et les objets dont la présence à bord d'une voiture augmente l'agrément de conduite, les performances ou rend la ligne plus agréable, mais encore les organes annexes du moteur, de la transmission ou d'autres constituants mécaniques indispensables dans une voiture.

LA CARBURATION

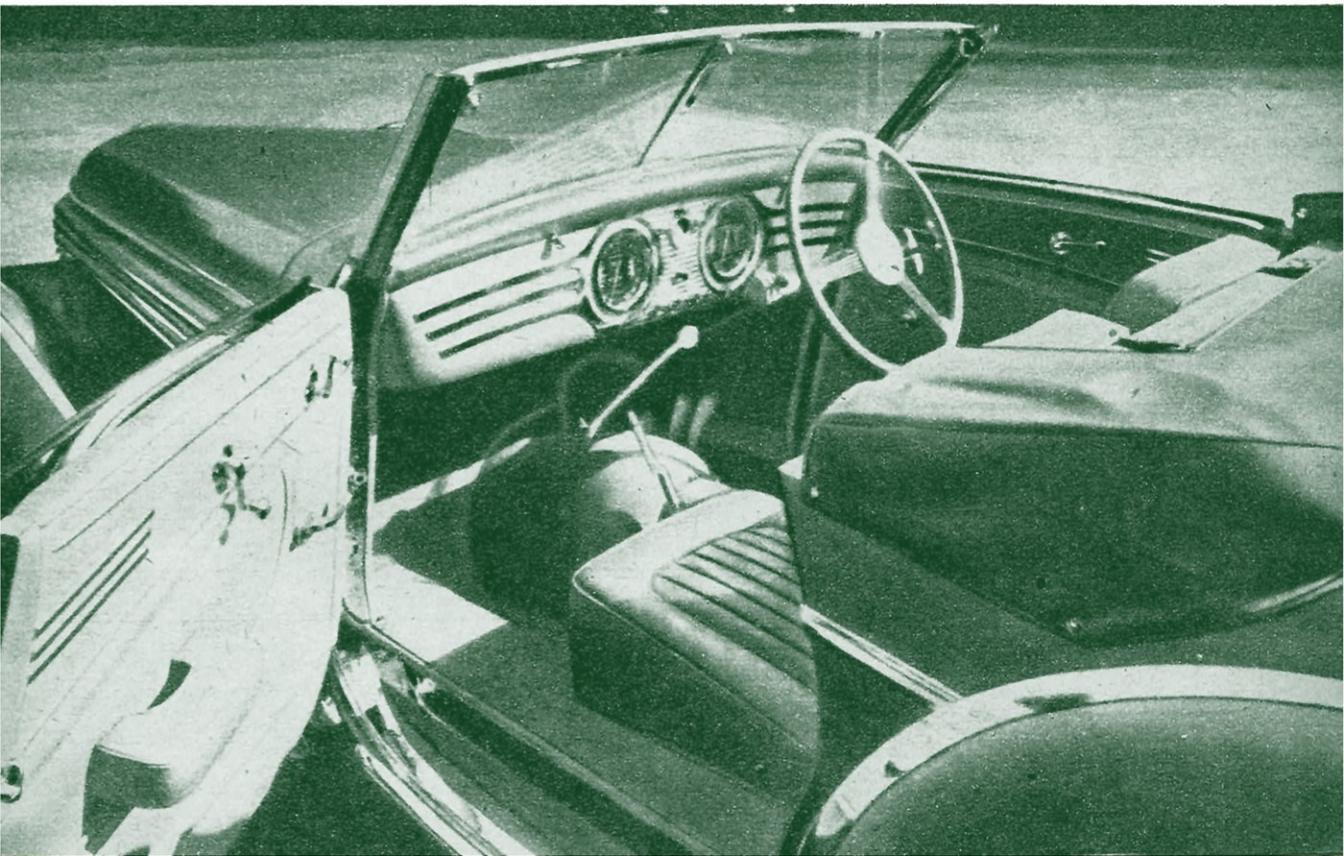
Le problème de la carburation est, sans contredit, l'un de ceux qui ont donné lieu aux recherches et aux réalisations les plus diverses. On ne chiffrait pas, au lendemain de la première guerre mondiale, le nombre des carburateurs. Pour des raisons techniques et commerciales, quatre grandes marques se partagent aujourd'hui les faveurs de la construction européenne et, dans une certaine mesure, mondiale : *Solex*, *Stromberg*, *S. U.*, *Zénith*. Depuis quelques années, les firmes *Zénith* et *Stromberg* se sont associées. Quant au carburateur *S. U.*, son domaine d'application est presque exclusivement la voiture britannique. A côté de ces quatre grandes firmes, le carburateur *Amac*, venu d'Angleterre, se partage en concurrence avec *Gurtner* l'équipement des moteurs de motocycles. Enfin, à une échelle moindre et faisant l'objet d'équipements spéciaux, on utilise d'autres carburateurs tels que le *Memini* ou le *Jensen*. La technique de ces appareils est actuellement stabilisée et les recherches des bureaux d'études s'orientent surtout vers les problèmes complexes de la pulvérisation, de la vaporisation et de la condensation dans les pipes d'admission. Aujourd'hui, tout carburateur moderne comporte quatre à cinq circuits différents : ralenti, marche normale, compensation, reprise (facultative) et starter. Ce dernier, complètement

généralisé en Europe continentale, est remplacé dans les pays anglo-saxons par le classique volet de départ. Pour le starter, il semble que l'on préfère aujourd'hui la commande manuelle par tirette, à la commande automatique par le bilame sur l'échappement dit thermo-starter, qui fut utilisée voici quelques années pour les voitures de grande série. Il fut d'ailleurs repris ultérieurement par *Solex* sous forme de bi-starter.

Le réchauffage est un autre problème de carburation qui fut très étudié. Avec l'adaptation à peu près générale de carburateurs inversés, il a été nécessaire de dessiner des pipes procurant un réchauffage énergétique, sans nuire cependant au bon remplissage. Un exemple très intéressant en est le montage du carburateur *Solex* double corps, qui équipe la 6-cylindres *Citroën* à traction avant. Enfin, le montage de carburateurs sur les tout petits moteurs et, en particulier sur les moteurs « flat-twin » a conduit à des solutions nouvelles et quelquefois au montage de deux carburateurs.

Jusqu'alors l'alimentation sous pression des cylindres du moteur était réservée au moteur des voitures de très grand luxe ou de compétition. Encore faut-il remarquer dans ce dernier cas que, aux États-Unis, les surpresseurs centrifuges utilisés, dits « super-chargers », sont davantage des presseurs de mélange à pression modérée que des compresseurs

TABEAU DE BORD D'UNE CARROSSERIE FRANÇAISE GRAND LUXE SUR 12-CYLINDRES DELAHAYE



proprement dits (anciennes voitures *Autburn, Cord, Duesenberg, Graham*). Aujourd'hui, d'intéressantes tentatives d'application du compresseur ont été faites à la voiture de série de cylindrée réduite (*Renault Juvaquatre, Peugeot 202, Citroën 11 ch, Simca 8*).

ÉPURATEURS, FILTRES, POMPES

La nécessité de la filtration est maintenant reconnue — l'expérience de la guerre a été décisive à cet égard. Mais deux sortes de filtres continuent à coexister, tous deux remplaçant d'ailleurs le rôle de silencieux d'admission antiretour : d'une part, les filtres secs ou imprégnés; d'autre part, les filtres à bain d'huile, généralisés aux États-Unis et qui gagnent du terrain en Europe.

L'alimentation en essence est, si l'on excepte quelques types rares de petites voitures, effectuée à l'aide d'une pompe aspirant l'essence dans le réservoir situé à l'arrière. Là encore, deux solutions sont possibles; on peut adopter la pompe mécanique à membranes commandées à partir de l'arbre à cames ou bien la pompe électrique, indépendante du moteur. Si, ces dernières années, la faveur allait, semblait-il, aux pompes mécaniques (les réalisations de *A. C. Guyot* et *S. E. P.* sont bien connues), la pompe électrique paraît être appelée à connaître un nouveau succès. En France, la Société *E. T. N. A.*

a réalisé une très petite pompe, pesant moins de 750 g. et ayant un débit de 80 litres/heure; en Angleterre la pompe électrique *S. U.* est employée sur de nombreux châssis, quelquefois par paire.

ALLUMAGE

Depuis bientôt vingt ans l'allumage par batteries s'est imposé sur toutes les voitures de série, alors que les différents types de magnétos perfectionnées conservent leur place sur les moteurs de grand sport et de compétition.

La firme *Rolls-Royce* elle-même utilise maintenant l'allumage genre Delco. Ces appareils sont depuis longtemps arrivés à un haut degré de perfectionnement et leur apparence est peu variée. Les améliorations portent sur la qualité des matériaux employés, sur l'étanchéité de certains appareils (condensateurs, bobines) et sur la valeur de leur isolement.

Les bougies d'allumage offrent un exemple typique de cette évolution. Les derniers modèles présentés utilisent des isolants nouveaux synthétiques. Les recherches, sur ce plan, ont permis, d'autre part, de mieux connaître les conditions de fonctionnement des bougies et de doter chaque moteur du type le plus approprié. Des appareils de contrôle de haute précision permettent une vérification scientifique du bon allumage.

En ce qui concerne les magnétos, de notables progrès ont été également accomplis. Citons les réalisations de *Scintilla*, demeuré fidèle à l'induit fixe et de *B. G.* spécialiste de l'équipement des moteurs d'avions.

DYNAMOS, DÉMARREURS, BATTERIES

Dans ce domaine des machines tournantes, deux tendances constructives continuent de coexister; on fabrique soit des dynamos du type balais où la régulation de la tension débitée se fait par le déplacement angulaire du 3^e balai d'excitation, soit des dynamos à régulateur de tension et d'intensité qu'on trouve, en général, dans la construction anglosaxonne. Dans ce dernier cas, le conjoncteur-disjoncteur se trouve accouplé à deux enroulements compound — fil fin, fil gros — fonctionnant respectivement comme régulateurs de tension et d'intensité. Ces derniers systèmes réglables sans difficulté sont placés sous coffret étanche.

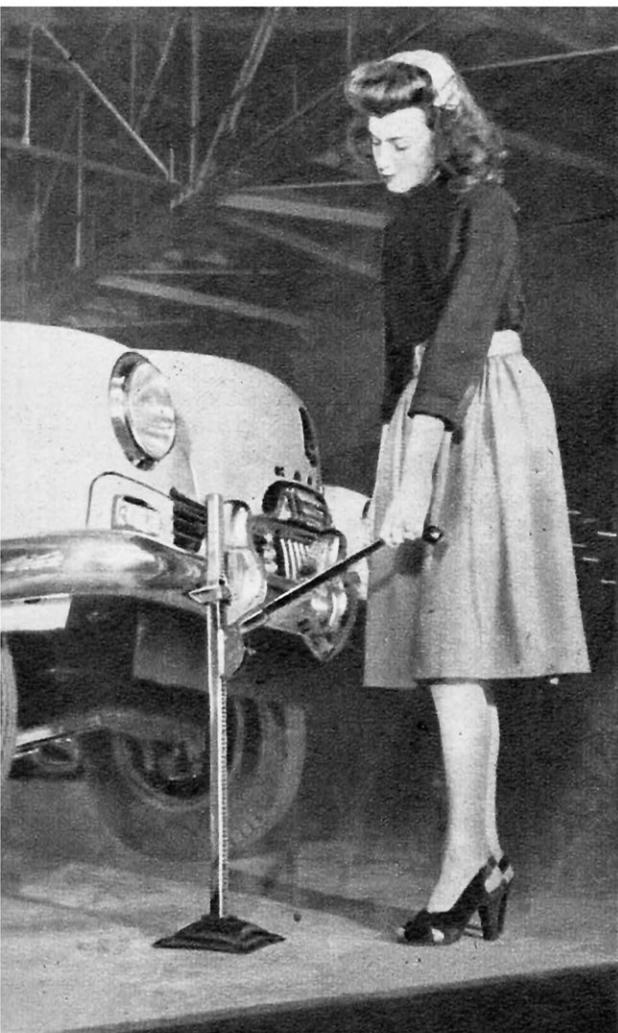
Autre machine électrique tournante montée sur un moteur automobile, le démarreur est toujours aujourd'hui une unité séparée, à de très rares exceptions près. Sa technique en est stabilisée, mais les avis diffèrent sur le mode d'engagement et de rappel du pignon coulissant venant engrener sur la couronne du moteur. Dans certains cas, le rappel se fait par fourchette à gamme positive (*Simca*).

Pour les batteries, peu de nouveautés. La grande majorité des véhicules est encore équipée de classiques batteries au plomb.

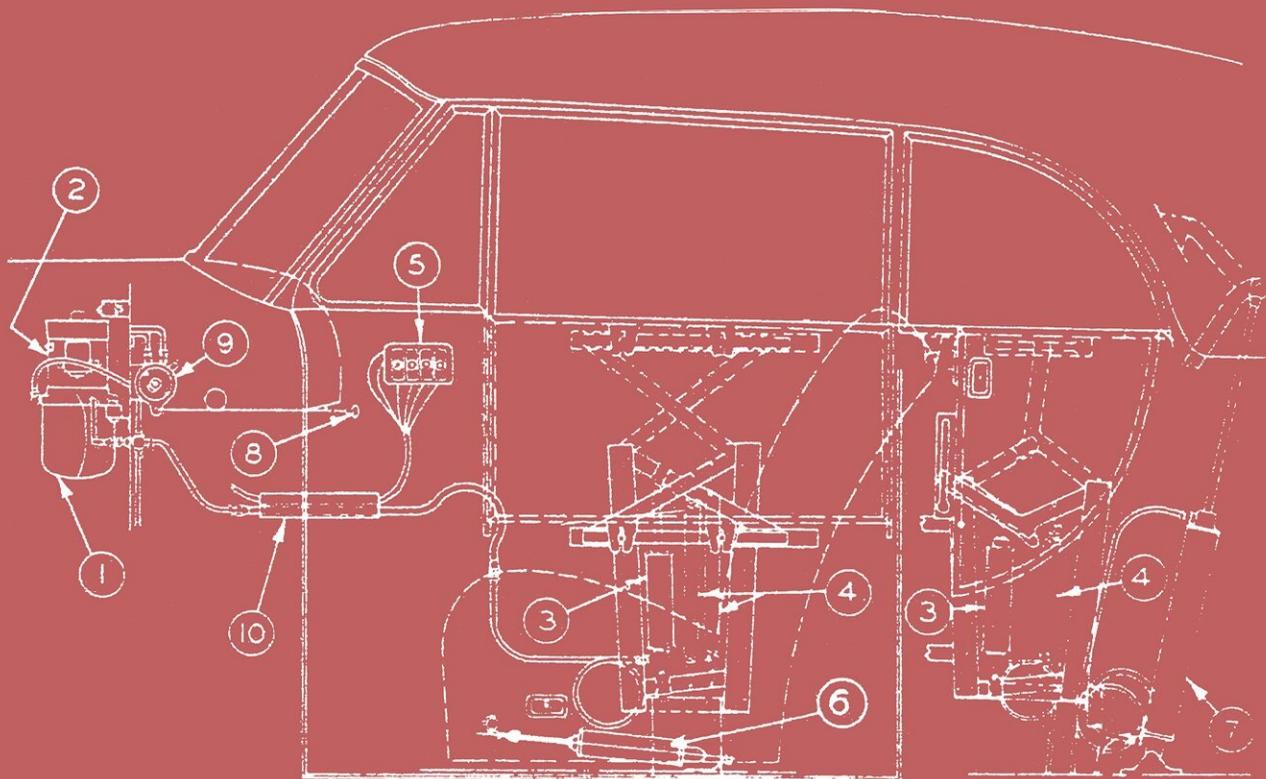
Cependant, des progrès intéressants ont été faits dans les procédés de fabrication et notamment dans la fabrication des bacs, construits maintenant en nouveau plastique moulé (chlorure de vinyle).

PROJECTEURS

On sait que sous l'impulsion de la Commission des projecteurs la lumière dite sélective était obligatoire en France depuis le 1^{er} janvier 1939. L'expérience française a établi les indiscutables qualités de l'éclairage en lumière jaune: meilleure concentration des rayons par temps de brume, diminution de l'aveuglement au moment des croisements... Les spécialistes du réglage avaient créé, dérivés des projecteurs principaux, des auxiliaires destinés



Ce type de cric permet le changement de roue sans manœuvre désagréable.



Système américain Dura Hydro-Lectric pour la manœuvre automatique des glaces de portes, de la capote, et le réglage du siège avant : 1, pompe à huile spéciale ; — 2, moteur actionnant la pompe ; — 3, cylindres récepteurs de manœuvre des glaces ; — 4, ressorts de rappel ; — 5, commutateur ; — 6, cylindre récepteur de commande du réglage du siège avant ; — 7, cylindre de manœuvre de la capote ; — 8, tirette actionnant la valve de contrôle ; — 9, valve de contrôle ; — 10, gaine des tubulures. Dans chaque cylindre récepteur, un solénoïde, mis en circuit à partir du commutateur, actionne la valve d'arrivée d'huile sous pression venant de la pompe.

à la marche par temps de brouillard. Les projecteurs sont maintenant encastrés dans le corps de l'aile et, seules, quelques firmes conservent, sur certains de leurs modèles, des phares extérieurs. Alors qu'en France on reste fidèle à l'ampoule indépendante du projecteur, les Américains ont généralisé, depuis quelques années, l'emploi d'ensembles appelés « Sealed Beam ». Cette disposition offre l'incontestable avantage de maintenir le réflecteur constamment brillant et propre. Par contre, en cas d'avarie de lampe, la nécessité de changer l'ensemble constitue un inconvénient, insignifiant, il est vrai, aux U. S. A.

PNEUMATIQUES

La France a toujours apporté à l'industrie du pneumatique une substantielle contribution technique. Dès avant la guerre, les enveloppes et chambres françaises étaient à la fois d'excellente conception et d'excellente qualité. En 1938, le pneu pilote de *Michelin* introduisait une technique nouvelle : l'obtention de bandages pneumatiques à grande rigidité latérale, qui, en réduisant la dérive, améliorait la tenue de route. Cette nouveauté s'accompagnait sur les *Michelin* Pilotes de l'obtention de la bande de roulement à lamelles « Stop ». La raréfaction pendant et après la dernière guerre de la gomme naturelle a placé les diverses firmes de pneumatiques devant le délicat problème de l'utilisation des bunas synthétiques, d'abord allemands, puis américains (G. R. S.). Actuellement et en dépit de difficultés matérielles considérables, les grandes

firmes françaises de pneumatiques : *Bergougnan*, *Dunlop*, *Englebert*, *Kléber-Colombes* (*Goodrich*), *Michelin*, ont réalisé la fabrication d'enveloppes dont la durée et les performances sont voisines de celles des pneus en gomme naturelle, moyennant quelques précautions. Fait curieux, alors qu'aux Etats-Unis on est aussi parvenu à de bons résultats avec les gommages synthétiques, la Grande-Bretagne est revenue dès que possible à la gomme naturelle.

APPAREILS DE BORD

Les appareils de bord, pour être réussis, doivent répondre à trois conditions : avoir un fonctionnement correct et exact, être lisibles, présenter un aspect plaisant. L'examen des plus récents tableaux de bord proposés pour les voitures américaines semble démontrer que l'on a quelque peu sacrifié la seconde condition à la troisième, la qualité des appareils demeurant excellente. Aussi, il faut considérer comme pleine d'intérêt la tendance que manifestent les constructeurs français d'équiper leurs voitures d'appareils de bord élégants, mais qui demeurent avant tout appareils de bord et, par conséquent, lisibles. Bien entendu, de luxueuses variantes peuvent dériver de ce type fondamental. Les tirettes et boutons-poussoirs ont fait l'objet de normalisations, et l'on constate un ordre strict dans leur emplacement sur les tableaux. Ajoutons que la poignée de tremblotage, qui, depuis longtemps, a émigré sous le tableau, tend à être de plus en plus du système « pistolet ».

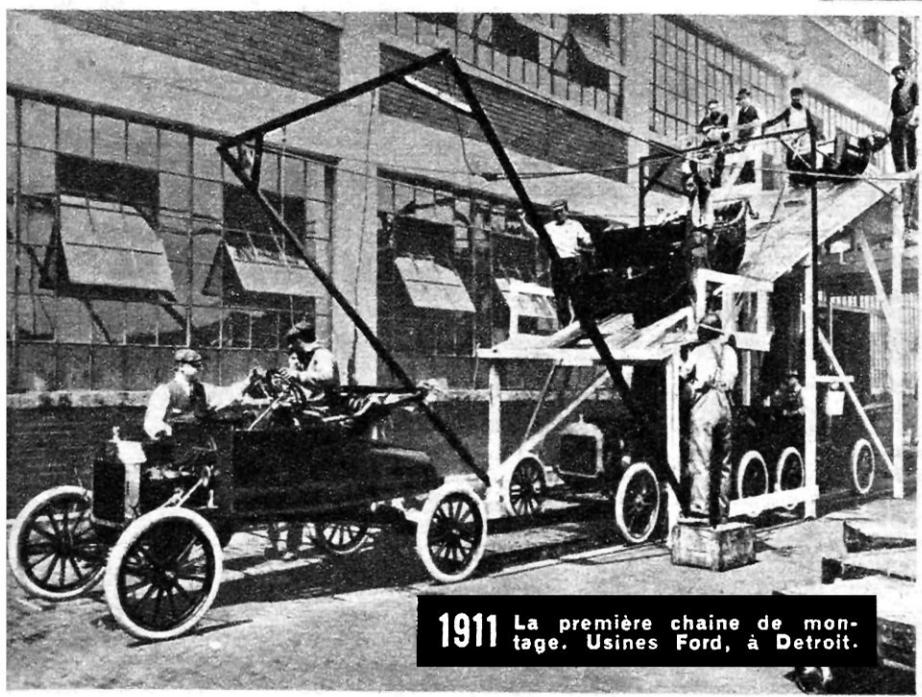
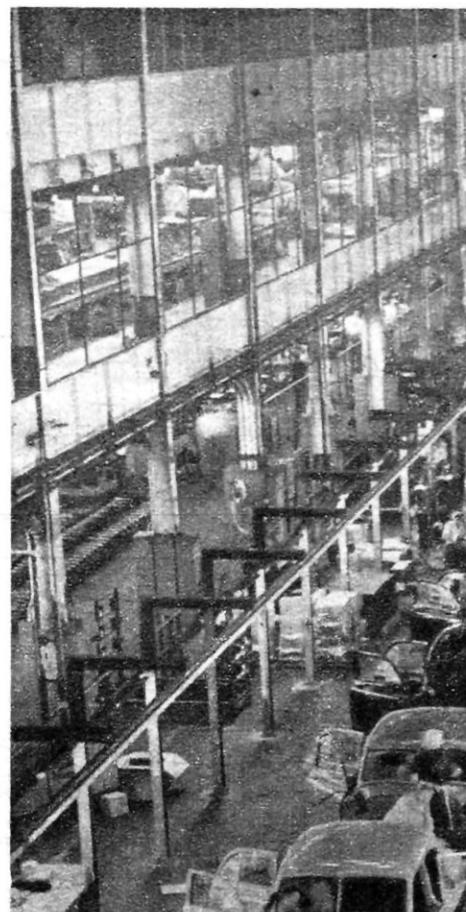
LA CONSTRUCTION AUTO

Dans les chapitres qui suivent, nous décrivons les principaux modèles construits actuellement dans le monde. On remarquera que les caractéristiques d'un certain nombre de ces voitures remontent à 1942, voire parfois à 1939. Mais les plus récentes réalisations marquent le début d'une prochaine et profonde évolution de la construction automobile, qui intéressera aussi bien les principes généraux que les détails d'aménagement. Elle s'épanouira sur les modèles actuellement en préparation et qui verront le jour au cours des années 1948-1949. Le tableau ci-dessous met en évidence les énormes difficultés qu'éprouve la construction automobile française pour retrouver son activité normale. Au contraire, la production américaine de 1946 est déjà supérieure à celle de 1938 tandis que la Grande-Bretagne a presque retrouvé son potentiel d'avant-guerre.

PRODUCTION AUTOMOBILE EN FRANCE ET DANS LE MONDE

	1936	1937	1938	1946
Allemagne	297 500	391 900	328 000	»
Autriche	5 300	6 000	»	»
Belgique	500	2 400	»	»
États-Unis et Canada ...	4 616 300	5 016 400	2 655 800	3 089 507
France	209 900	207 400	227 200	96 062
Grande-Bretagne	466 300	490 400	447 600	365 282
Italie.....	43 600	66 000	70 400	28 943
Japon	9 600	14 400	30 000	»
Pologne	2 400	2 200	7 600	»
Suède	4 500	6 600	8 300	»
Tchécoslovaquie.....	12 100	13 800	13 000	»
U. R. S. S.	138 400	199 100	215 000	»

Ces chiffres comprennent l'ensemble de la production : voitures, camions, cars, tracteurs. Exemple : France, 30 429 voitures, 62 512 camions, 2 646 cars et 475 tracteurs, soit 96 062 véhicules pour 1946 .

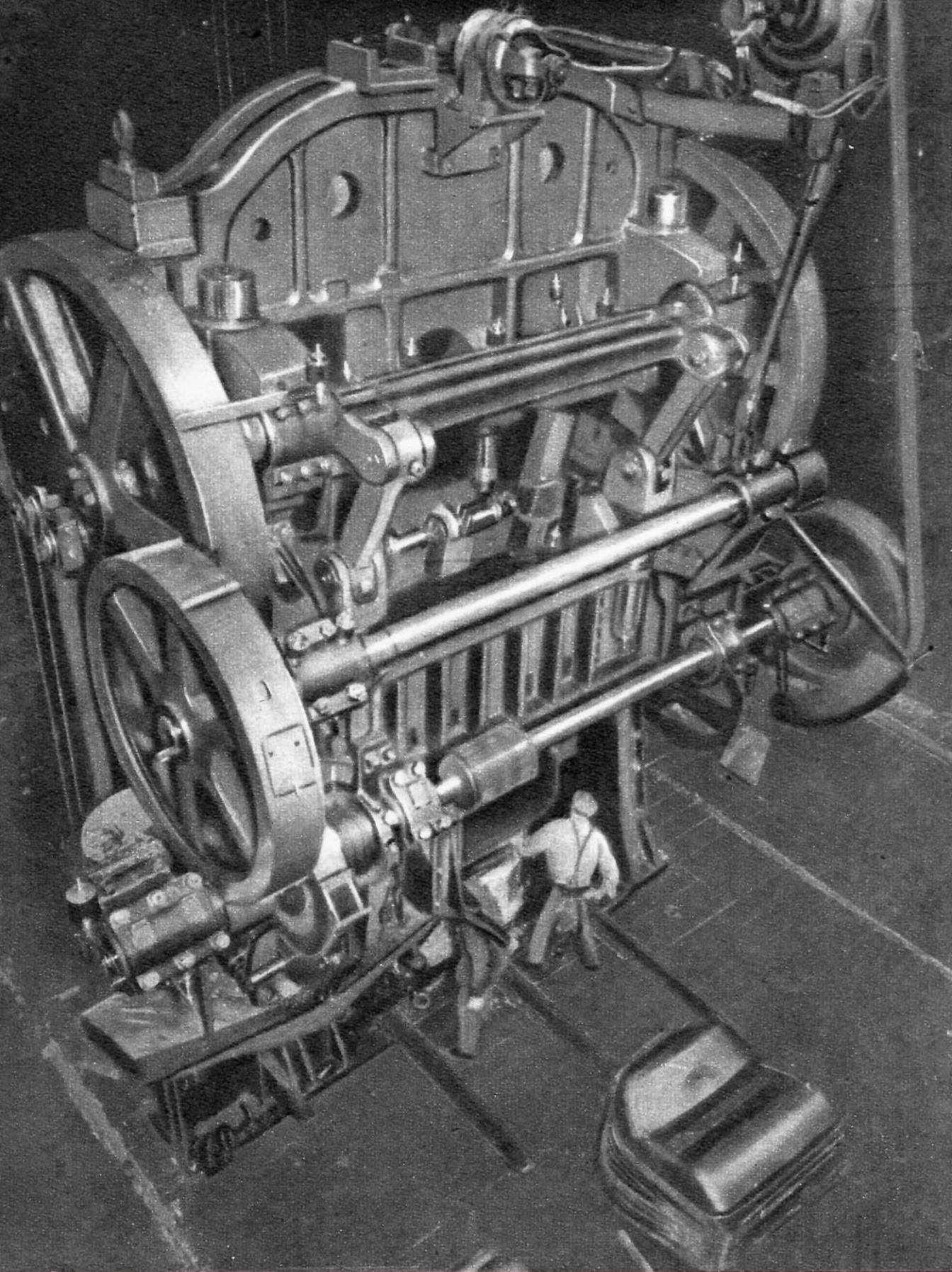


1911 La première chaîne de montage. Usines Ford, à Detroit.

MOBILE DANS LE MONDE



1947 Une chaîne double de montage.
Usine Kaiser, à Willow Run.



UNE GROSSE PRESSE D'EMBOUITISSAGE A DOUBLE EFFET, puissance : 550 tonnes, utilisée aux usines de la Régie Renault, pour l'exécution des baies avant, six coups à la minute.

FRANCE

L'industrie automobile française n'est pas en mesure de retrouver le potentiel qui était le sien avant 1939; elle n'est plus capable de conserver les débouchés qu'elle avait conquis à cette époque. Les causes de cette déficience sont multiples : marasme de l'économie nationale, absence d'un programme librement établi par les constructeurs, moyens matériels et financiers réduits. Les bons modèles d'avant guerre sont construits en nombre insuffisant. Il semble bien que notre industrie automobile doive trouver son salut dans l'étude et la construction en série de types nouveaux de voitures légères et moyennes. Une semblable éventualité nécessiterait la modernisation effective des méthodes et moyens de production.

L'HISTOIRE de l'industrie automobile mondiale présente, comme celle de toutes les activités humaines, une succession de noms fameux qui disparurent après avoir connu les succès les plus enviés sur les plans techniques, sportifs et commerciaux. L'industrie française, longtemps à l'avant-garde du progrès, comptait, à la fin du premier conflit mondial, 150 constructeurs en activité. Au Salon d'octobre 1938, ils n'étaient plus que 22. Depuis, d'autres noms encore ont disparu, d'autres pionniers se sont tournés vers des activités différentes. C'est d'abord *Voisin*, initiateur du lancement de tant de châssis fameux. C'est *Hispano*, revenu à l'aviation. Puis *Amilcar*, *Berliet*, *Chenard et Walker* et *Unic*, qui ont abandonné la construction des voitures. Ces trois derniers se consacrent maintenant aux poids lourds.

Parmi les maisons qui ont conservé leurs activités passées, un certain nombre a échappé de justesse à la condamnation du plan quinquennal. Fort heureusement, le bon sens a triomphé. Et l'on doit se féliciter de voir encore sur les rangs des firmes telles que *Delage*, *Delahaye*, *Hotchkiss*, *Salmson*, *Talbot*, spécialisées dans la construction des voitures de luxe.

Certes, plus encore que les usines à cadence de production plus élevée, celles de ces constructeurs ont été handicapées et, si l'on excepte *Talbot*, ils n'ont pu que fabriquer les modèles de 1939, améliorés dans le détail.

Quelles sont donc, aujourd'hui, les activités des constructeurs d'avant la dernière guerre ?

ACTIVITÉS PASSÉES...

Comme on l'a dit plus haut, *Amilcar* a cessé de produire. Pendant l'occupation, ses petites ambulances de la Croix-Rouge Française, montées sur des châssis « Compound », ont continué de démontrer la qualité de la formule « carcasse alpa », développée depuis sur les prototypes « Grégoire ».

Berliet utilise ses puissants moyens à la construction de gros véhicules industriels et de cars d'une conception particulièrement heureuse.

Bugatti vient de récupérer son usine de

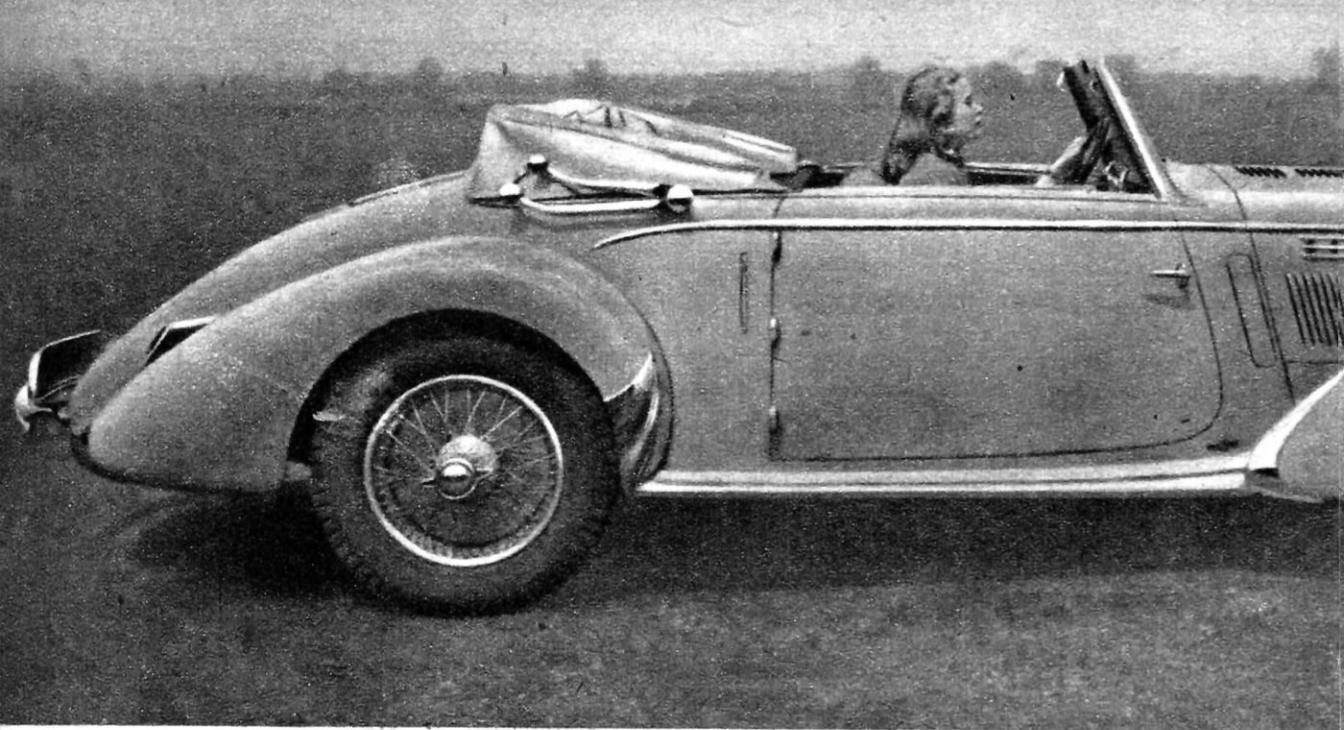
Molsheim, très endommagée. Il a éprouvé des difficultés multiples lors de la construction dans ses ateliers de Paris du prototype d'une nouvelle 1 500 cm³ « sport » à compresseur. Il a entrepris la fabrication d'une première série de cette même voiture, version « course ».

Chenard et Walker a également abandonné la construction de la voiture de tourisme. Cependant, sa camionnette ultra-légère de 1,5 l, à moteur 2 temps et roues avant motrices lancée en 1941, et perfectionnée depuis, affirme son succès. Modernisés et réorganisés, les ateliers *Chenard* consacrent une grande partie de leur activité à la fabrication des ensembles mécaniques des cars monocoques « Chausson ».

... ET ACTUELLES

Citroën, depuis fin 1945, a repris en chaîne les modèles classiques de la 11 légère, et de la 15 Six à traction avant. De façon constante, la production et la qualité en sont accrues, malgré les difficultés considérables de l'approvisionnement nécessité par une telle usine. On ne sait rien des modèles futurs qui ont été étudiés pour remplacer ces voitures réputées. Il faut d'ailleurs convenir que la refonte intégrale de tels modèles, formant un ensemble absolument interdépendant d'organes étudiés les uns en fonction des autres, n'est pas chose aisée. Et l'on conçoit que, dans la situation économique actuelle, la grande firme parisienne fasse preuve de réflexion. Faisons-lui confiance pour l'avenir.

Delahaye demeure l'un des grands constructeurs de camions, cars et véhicules spéciaux. Il a cependant repris la fabrication de la célèbre 6-cylindres 20 ch, dite 135. Le dernier Salon de Paris, celui de Genève et toutes les manifestations d'élégance ont montré combien ces châssis, dessinés depuis douze ans, se prêtent parfaitement à la réalisation de carrosseries de luxe. Mais, là encore, la cadence est très ralentie. Le nouveau modèle 175 de 4,5 litres semble digne, lorsqu'il sortira, de remporter un succès comparable à celui de son prédécesseur. En outre, *Delahaye* continue à construire, sous la marque *Delage*, plusieurs excellentes voitures de sport et de grand tourisme. Les



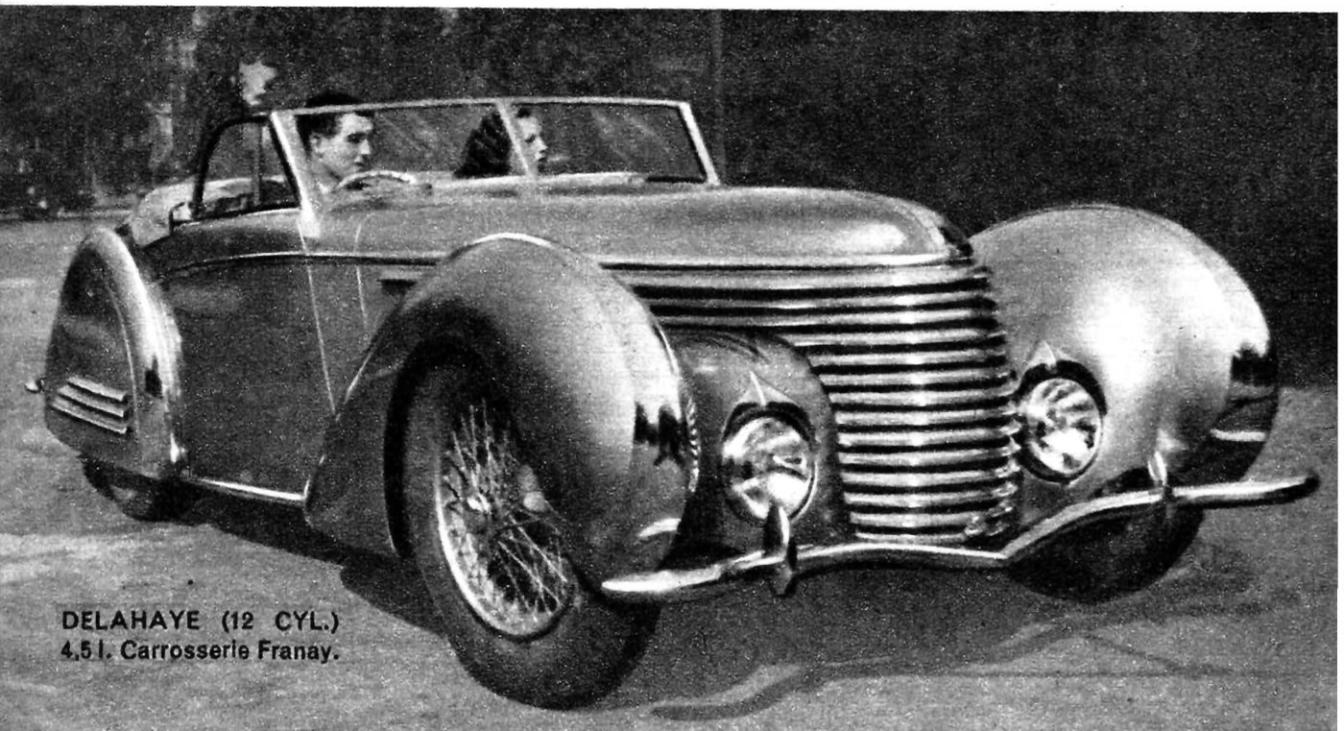
voitures *Delahaye* et *Delage* sont presque toutes destinées à l'exportation.

Delaunay-Belleville a, cette année encore, construit plusieurs 13 ch 6-cylindres à 4 roues indépendantes, modèle 1939. Il semble cependant que la fabrication de ce type soit bientôt abandonnée pour faire place, dans les mêmes usines de Saint-Denis, à la construction du motocar bicylindre de *De Rovin*.

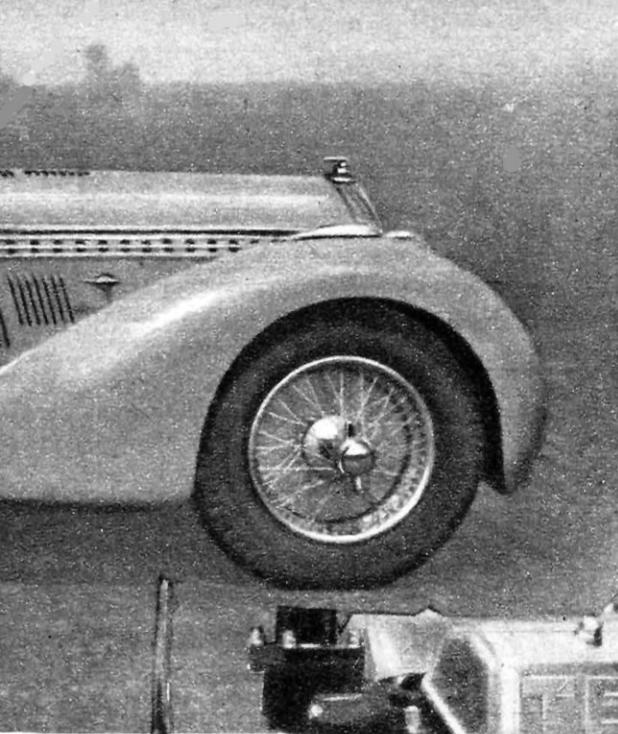
Ford-Poissy, tel est désormais le nom de cette importante société, sort depuis fin 1946 une version perfectionnée de la V8 de 2,4 litres. Cette firme serait sur le point de terminer l'étude d'un modèle léger dont la construction en série n'a pas encore été décidée. En effet, il

semblerait que, sous l'impulsion personnelle de Henry Ford II, les services d'expérimentation de l'usine *Ford* de Dearborn soient sur le point d'achever la mise au point de nouveaux modèles 6 et 8-cylindres d'une formule très nouvelle.

Georges Irat, jadis constructeur de voitures d'avant-garde, avait, l'an passé, maintenu sa tradition en présentant un roadster 6 ch à carcarasse magnésium et roues avant motrices. Des prototypes seraient actuellement aux essais sur route. La firme consacre néanmoins une grande partie de son activité à l'étude de camions allégés et de moteurs diesel à régime rapide pour véhicules utilitaires.

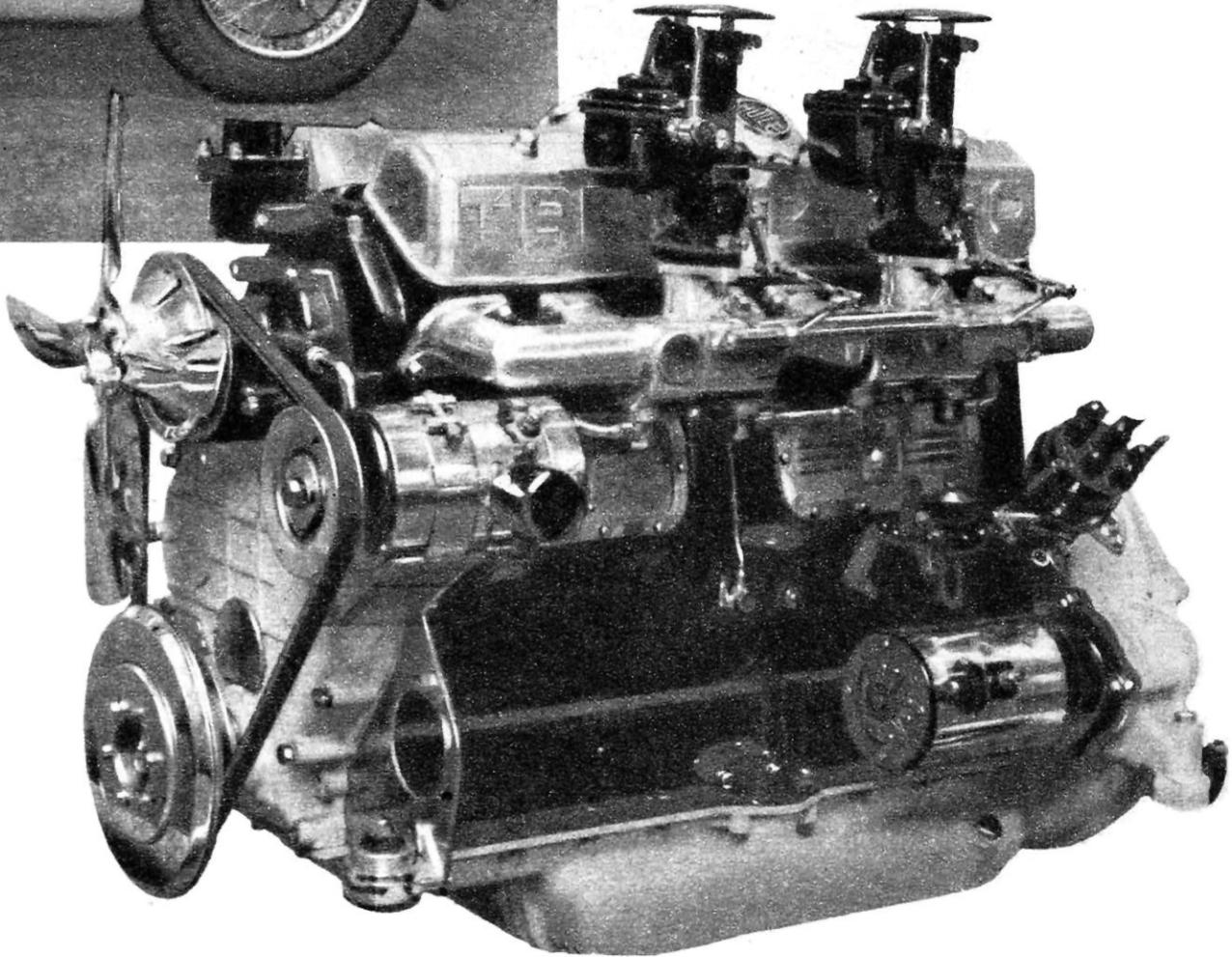


DELAHAYE (12 CYL.)
4.5 l. Carrosserie Franay.



Un cabriolet décapotable de grand luxe Talbot sur le nouveau châssis « Lago-Record » de 4,500 l. Vitesse maximum : 170 km./h.

Le moteur de la voiture Talbot « Lago-Record » est un six-cylindres 93 x 110, 4,5 l., puissance au frein 170 ch à 4 200 tours/mn., compression 7, soupapes en tête inclinées, tiges et culbuteurs, deux arbres à cames inférieurs, deux carburateurs, carters en alliages légers.



Hispano a, depuis longtemps, abandonné la construction des luxueuses 6 et 12-cylindres, bien connus autrefois. Il est possible que cette firme se spécialise prochainement dans la production du moteur pour camion.

Hotchkiss, parallèlement à sa grosse camionnette de 2 tonnes, construit quelques voitures 6-cylindres. Identiques aux 20 ch d'avant guerre, ces voitures sont munies aujourd'hui de la boîte Cotal et connaissent encore un réel succès. L'accueil enthousiaste réservé par le public au Salon de Genève l'a prouvé. Comment ne pas regretter que la construction de

tels « ambassadeurs » de la technique française soit réduite à six ou sept voitures par mois, comme en juin dernier...

La *Licorne* n'a pas repris la fabrication de la 7-9 et se consacre toujours aux camionnettes.

Aux usines *Panhard*, on prépare la construction en série de la petite « Dyna », présentée l'an dernier au Salon. Légèrement améliorée, elle garde les mêmes caractéristiques d'ensemble, notamment la distribution originale des soupapes de son moteur « flat-twin », la suspension arrière spéciale et le montage sur caoutchouc de la caisse.



LA PEUGEOT 203

CHAQUE nouveau modèle de Peugeot marque une étape dans les tendances de la construction automobile. Tour à tour, la 201 (1930) et ses dérivés, 301, 401 qui, pour la première fois, introduisaient les roues avant indépendantes et le châssis Bloctube dans la construction de la grande série ; la 402 (1935) et finalement la 202 (1938), avaient marqué l'avènement de progrès considérables : roues avant indépendantes, boîte synchrone, moteur amorti, profilage des caisses, climatisation, etc.

La 203 aujourd'hui prend place dans la belle et longue histoire de la firme Peugeot et annonce l'orientation des modèles d'après guerre. Les premières 203 sortiront fin 1948.

Saluons d'abord la judicieuse décision de Peugeot d'avoir créé un véhicule de dimensions moyennes aux cotes d'habitabilité larges et bien étudiées : depuis la 201, ces cotes n'ont cessé de croître, et c'est là un facteur de succès.

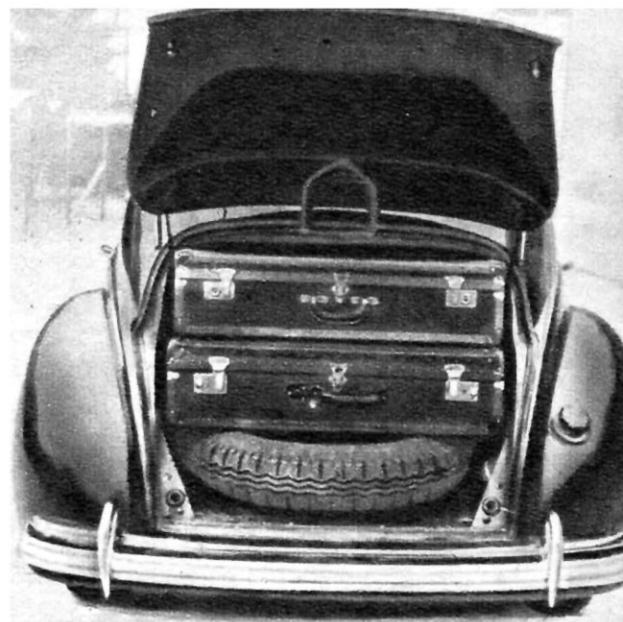
Les données d'établissement de ce modèle répondent au but suivant : établir un véhicule de la classe « 202 », mais plus spacieux, plus brillant, aussi maniable et aussi économique, en quelque sorte l'intermé-

diaire entre la 202 et la très vaste 402.

En fait, le but recherché a été atteint de la manière suivante : la voiture est une monocoque en acier, munie d'un moteur à soupapes en tête de 45 ch, la propulsion se faisant par les roues arrière. Les caractéristiques du moteur sont :

- Alésage : 75 mm ;
- Course : 73 mm (moteur supercarré) ;
- Cylindrée : 1 290 cm³ ;
- Taux de compression : supérieur à 7 ;
- Puissance développée : 45 ch à 4 000 t/mn ;
- Soupapes dans la culasse commandées par poussoirs, tiges et culbuteurs ;
- Culasse à chambres de combustion hémisphériques, brevet Peugeot ;
- Bloc à chemises amovibles humides.

La boîte à 4 vitesses, dont 3 synchrones, est commandée par un levier placé sous le volant de direction. Transmission aux roues AR par pont à vis et roue tangente. Depuis trente ans, Peugeot demeure fidèle à ce système, et a acquis pour sa réalisation une très grande expérience. La suspension à roues indépendantes à l'avant est assurée :



• A l'avant, par ressort transversal à lames ;

• A l'arrière, par ressorts hélicoïdaux et stabilisateur à barre de torsion.

Les freins sont hydrauliques, du type Lockheed.

La carrosserie actuelle de la voiture est une berline monocoque profilée à 4 places et à 4 portes, à toit ouvrant et de forme nouvelle. Elle se signale par un dessin très pur et un affinement marqué. L'emplacement arrière des bagages est particulièrement ample.

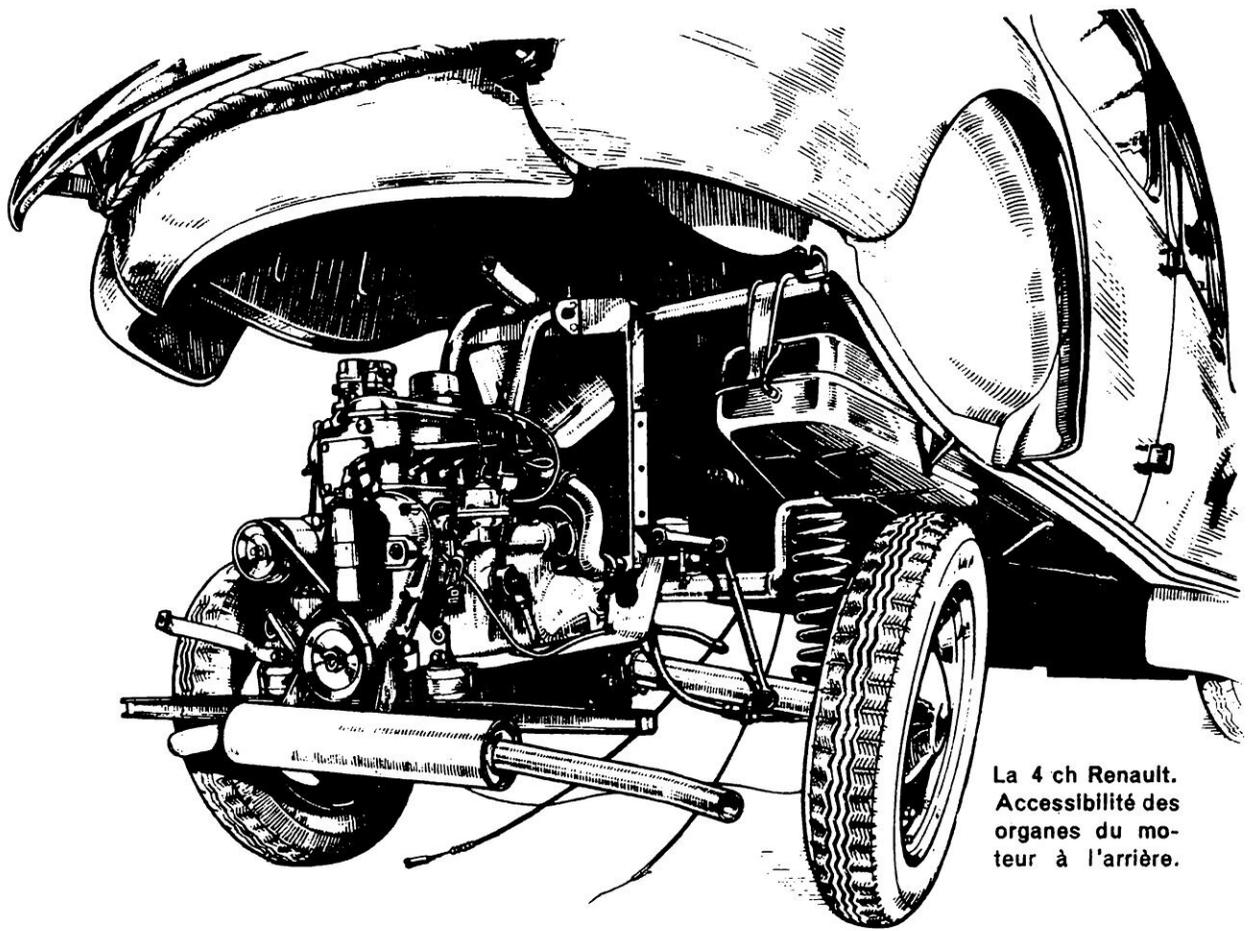
Les dimensions de la voiture sont les suivantes :

- Empattement : 2 m 58
- Voie : 1 m 32 ;
- Longueur hors tout : 4 m 35 ;
- Largeur hors tout : 1 m 61.

Le poids demeure égal à celui de la 202 soit 825 kg environ.

Consommation d'essence (en charge) : 7,5 litres aux 100 km, à la moyenne de 70 km/h.

Deux batteries de 6 volts et 58 Ah, ainsi qu'un réservoir d'essence arrière, d'une capacité de 52 litres, complètent l'équipement de la voiture qui peut atteindre une vitesse maximum de 115 km/h, en pleine charge.



La 4 ch Renault.
Accessibilité des
organes du moteur à l'arrière.

LA 4 CH RENAULT

AU dernier Salon de l'Automobile, en 1946, la Régie nationale des Usines Renault a présenté, sur son stand, deux prototypes de la nouvelle voiture à moteur arrière, d'une puissance fiscale de 4 ch. Les objectifs qui ont conduit les techniciens de Renault à adopter cette solution étaient les suivants :

1° Obtenir une voiture aussi économique que possible en carburant, tout en conservant les performances et les qualités d'habitabilité d'une voiture à 4 places ; ceci conduisait à envisager l'allègement maximum ;

2° Réduire les dépenses d'entretien, révision et réparation ; ceci a conduit à grouper moteur, transmission, essieu propulseur, en une seule unité, facilement amovible, qui, pour des raisons de prix de revient et de facilité constructive, a été placé à l'arrière. D'autre part, cette solution, supprimant l'arbre de transmission classique, concourait à l'allègement général du véhicule.

Sans reprendre la critique de la disposition du moteur et des roues motrices à l'arrière, il faut noter que la solution Renault semble avoir résolu tous les problèmes particuliers au moteur arrière et présenter les qualités propres à cette disposition :

- une excellente adhérence, notamment en rampe ;

- un ensemble différentiel-transmission simplifié ;

- un angle de braquage des roues avant très important, conduisant à un rayon de giration de 4 m.

La voiture Renault est une monocoque tout acier à 4 portes. Le moteur est à 4 cylindres 55 x 60, d'une cylindrée de 760 cm³, développant 19 ch à 4 000 t/mn. Les soupapes sont en tête et commandées par culbuteurs : arbre à cames dans le carter. La culasse est en alliage d'aluminium, avec sièges de soupapes rapportés ; la région des soupapes d'échappement est refroidie par circulation d'eau du refroidissement général. Les chemises de cylindres sont amovibles. Le vilebrequin à 3 paliers est graissé sous pression. L'alimentation en essence est faite par un carburateur inversé. Le radiateur est placé en avant du moteur, derrière le panneau du dossier arrière et aspire son air frais par deux événements ménagés sur le raccordement des ailes arrière avec la caisse. L'air, refoulé par un ventilateur, s'échappe par des aubages disposés sur la porte de visite arrière du moteur. L'embrayage est à disque unique, fonctionnant à sec. La transmission comporte une boîte à 3 vitesses, dont 2 synchronisées ; le carter est en alliage d'aluminium. La trans-

mission aux roues s'effectue à l'aide d'arbres transversaux munis de joints de cardan de part et d'autre du différentiel. Ces deux demi-arbres latéraux sont enfermés dans des tubes rigides articulés sur le carter de différentiel et portant, à l'autre extrémité, le roulement de roue et le tambour de frein.

L'ensemble moteur-mécanisme, aisément détachable, est fixé à la caisse en quatre points, avec interposition de tampons caoutchouc. Grâce à l'accessibilité excellente de ce groupe moteur, il est possible à un mécanicien expérimenté d'en effectuer la dépose en une demi-heure.

La suspension de cette voiture est à 4 roues indépendantes ; elle est réalisée à l'aide de ressorts en hélice à l'avant et à l'arrière, complétés par 4 amortisseurs hydrauliques. Il est à noter que les amortisseurs arrière sont identiques à droite et à gauche, l'un étant placé en avant du demi-essieu, l'autre en arrière.

Les roues, en tôle, sont prévues avec jantes amovibles fixées par goujons et écrous ; les pneus sont des 4,25 x 15. La direction, à haute sensibilité et haut rendement, est du système à crémaillère et pignon, avec rattrapage de jeu. Le châssis-caisse est constitué par une carcasse d'acier formant poutre continue. Les éléments, en tôle d'acier soudé de 7/10, sont de formes simples ; ils sont assemblés, également par soudure, sur un soubassement contenant le plancher et formant plate-forme à très fort nervurage ; cet élément principal est en tôle de 15/10.

Le centrage général de la voiture a permis de placer les sièges entre les essieux.

La voiture est de forme générale profilée ; toutes les saillies ont été supprimées. Les ailes avant, suivant la tendance américaine, sont intégrées aux bajoues de capot et,

suivant la tendance mondiale, viennent s'évanouir dans le panneau des portières avant. Mais, très judicieusement, le constructeur a profité de cette forme pour élargir intérieurement la voiture.

À l'avant, un faux capot recouvre un coffre à bagages contenant la roue de secours et le réservoir d'huile des freins du type Lockheed. Une fausse grille horizontale conserve à l'avant de la voiture une allure classique. Les phares sont totalement noyés dans les ailes. Enfin, le pare-brise, non ouvrant, ne présente aucune aspérité d'encadrement.

Le galbe du coffre arrière rappelle l'avant du véhicule. À l'arrière se trouve également le réservoir d'essence.

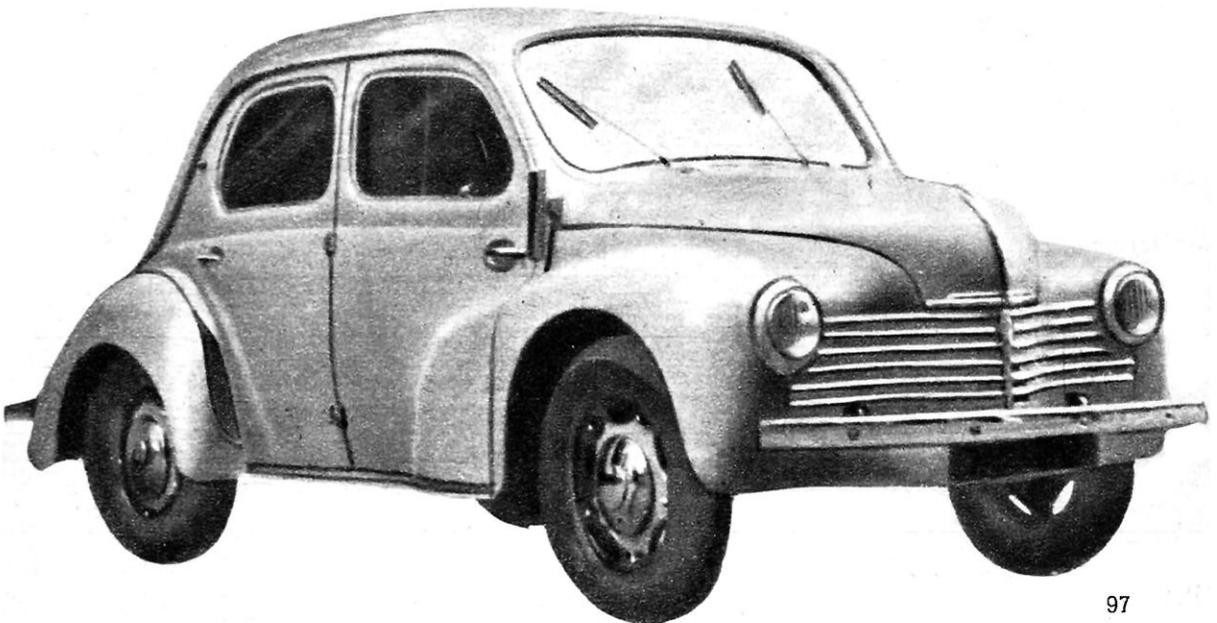
Grâce à ce dessin, grâce au plancher plat, les qualités aérodynamiques sont remarquables. Une de ces voitures a subi, à l'échelle réelle, des essais en soufflerie et cette expérimentation a fait ressortir un coefficient de traînée très bas. Fait remarquable, la traînée parasitaire due au refroidissement est faible.

En ordre de marche, la voiture pèse 560 kg. Les cotes en sont les suivantes :

- Empattement, 2 m 10 ;
- Voie, 1 m 19 ;
- Longueur hors tout, 3 m 61 ;
- Largeur hors tout, 1 m 43 ;
- Hauteur à vide, 1 m 45 ;
- Hauteur en charge, 1 m 39 ;
- Largeur du siège avant, 1 m 25 ;
- Largeur du siège arrière, 1 m 20.

Au cours d'un essai sur route, effectué entre Paris et les Alpes, la consommation en essence, pour une voiture ayant 4 personnes à bord, est de 6,3 litres aux 100 kilomètres, à plus de 60 km/h de moyenne.

La vitesse maximum est de 90 km/h.



LA SIMCA SIX

DANS l'industrie, il est de règle, lorsqu'on « tient » un bon produit, de le conserver et d'en tirer le meilleur parti en l'améliorant sans cesse. C'est sans doute en face de ce problème mi-psychologique et mi-technique que s'est trouvée la firme Simca lorsqu'elle a décidé de lancer sa nouvelle création : une voiture 2 places, destinée à remplacer la célèbre Simca 5, modèle qui fut incontestablement un des beaux succès commerciaux de l'industrie automobile depuis dix ans dans le domaine des petites voitures. Le problème consistait à maintenir, sous une forme évoluée, la formule de la voiture à 2 places qui a la faveur auprès d'une nombreuse clientèle. Mais il convenait :

- D'en modifier certains détails suivant les enseignements fournis par l'expérience ;
- D'en améliorer la performance à consommation égale ;
- D'en accorder les formes extérieures aux tendances de la mode actuelle ;
- Enfin, point capital, de demeurer dans la même échelle de prix de vente.

En fait, il semble bien que la nouvelle Simca puisse répondre à ces multiples exigences.

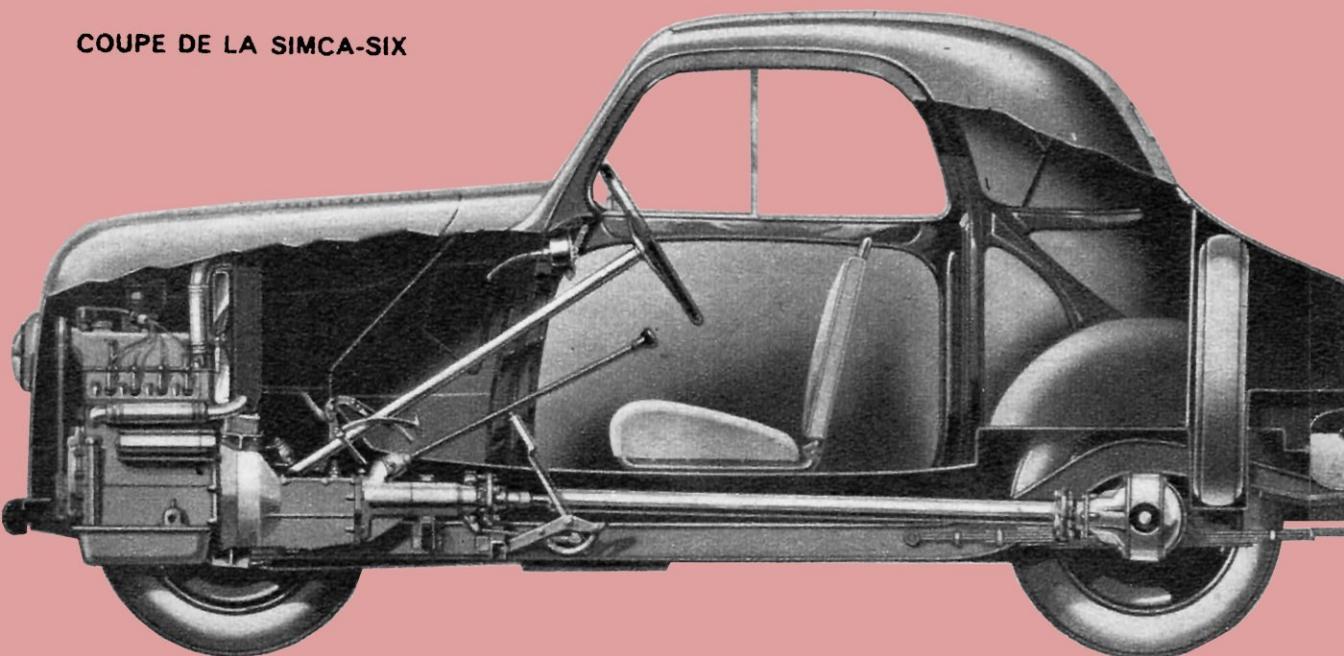
Le nouveau modèle, dénommé Simca 6, conserve l'architecture d'ensemble du modèle Simca 5 :

- Moteur situé en porte-à-faux en avant de l'essieu ;
- Deux très larges places installées entre les essieux ;

- Propulsion par les roues arrière, roues avant indépendantes.

Mais, différence très notable, l'ancien moteur de 570 cm³, à soupapes latérales, a été remplacé par un moteur de même cylindrée muni d'une culasse à soupapes en tête. Fait remarquable, il a été possible de conserver les mêmes cotes d'alésage et course qui demeurent respectivement 52 mm et 67 mm. Le nouveau bloc pourra donc être usiné sur la même machine spéciale que le précédent. Avec la nouvelle culasse, la puissance maximum développée par le moteur à 4 000 tours est passée de 13 ch à 17 ch. Cette culasse est en fonte, les soupapes étant commandées par arbre à cames dans le carter. Le refroidissement est du type thermosiphon. Le réservoir d'essence est maintenant placé à l'arrière de la voiture et l'alimentation du carburateur est faite par pompe mécanique. Le carburateur inversé est muni d'un nouveau filtre-silencieux d'admission de grande dimension. La contenance de ce réservoir est de 26 litres, contre 15 litres sur le modèle Simca 5. La boîte de vitesses à quatre combinaisons, dont deux silencieuses, n'a pas été modifiée. L'essieu arrière est maintenant suspendu à l'aide de deux ressorts, entiers, à lames, sans flèche, dont le montage procure une flexibilité variable : ce montage remplace l'ancienne suspension, à ressorts quart d'ellipse et biellettes. Les freins sont toujours du type Lockheed, mais avec tambours de 8 pouces (200 mm)

COUPE DE LA SIMCA-SIX





Le châssis est constitué par un cadre complet entretoisé à l'aide d'un croisillon en X dont l'assiette arrière a été allongée et le train avant, qui comporte un ressort transversal à flexibilité variable, a été renforcé.

La carrosserie a été sensiblement modifiée. Elle a subi dans son tiers avant et son tiers arrière une refonte complète. Les ailes avant et la calandre sont nouvelles et rappellent le style des voitures américaines. Une grille comprenant sept barres horizontales chromées remplace l'ancienne calandre-capot détachable. Les phares, d'un diamètre de projecteur de 140 mm, sont intégrés dans les ailes. Le capot monobloc, à ouverture d'un seul mouvement, est tourillonné sur l'auvent. Le compartiment arrière agrandi est d'une courbure inédite : il contient le réservoir d'essence et la roue de secours. En outre, un emplacement a été ménagé pour les bagages.

Enfin, de robustes pare-chocs en une pièce, celui d'arrière muni d'un gros butoir genre « américain », soulignent l'ensemble. En fait la Simca six représente, sur son aînée la Simca cinq, une très nette amélioration qui sera vivement appréciée et lui promet un large succès.

La voiture existe seulement en coupé-berline décapotable à l'aide d'un tendelet en toile.

Ses dimensions générales sont les suivantes :

- Empattement 2 m ;
- Voie avant 1 m 114 ;
- Voie arrière 1 m 083.

Une batterie de 12 volts, une dynamo à régulateur de tension et un démarreur à commande positive complètent l'équipement de cette voiture. Pesant à vide 540 kg, elle est annoncée comme ayant une consommation d'essence inférieure à 6 litres au 100 km. La vitesse maximum serait de 90 km/h en pleine charge.

BERNARDET

Au Salon de 1946, les frères *Bernardet*, spécialisés dans la construction des side-cars de luxe, avaient présenté une intéressante voiture légère à deux places, à traction avant, munie d'un moteur d'une puissance de 5 chevaux. Au cours de l'année 1947, cette voiture a figuré au Salon de Genève et elle aurait déjà été construite à quelques exemplaires.

Cette voiture offre la très remarquable particularité de posséder un groupe motopropulseur avant qui groupe tout le mécanisme et ses annexes. Le carter du bloc-moteur, un 800 cm³ à 4 cylindres horizontaux opposés deux à deux, donnant 25 CV, supporte ainsi la suspension avant et les transmissions aux roues, le radiateur, le pédalier, le maître-cylindre de frein Lockheed, la direction à crémaillère et les avertisseurs. Tout cet ensemble mécanique est aisément détachable de la caisse, elle-même composée d'éléments démontables.

La silhouette de la voiture, qui présente un avancement important par rapport à l'essieu avant, est nouvelle ; elle est traitée en cabriolet de luxe, à pare-brise sans montant, dit « vu-total ». Sur les plus récents modèles, les ailes avant ont été redessinées et offrent l'aspect continu de certaines ailes américaines.

GRÉGOIRE

Faisant suite au prototype de voiturette bicylindre à traction avant et carrosse Alpax étudiée dès 1941, la nouvelle voiture de *J.-A. Grégoire* est un modèle sensiblement plus important. Ce nouveau châssis, dénommé le type R, est, en effet, muni d'un moteur d'une cylindrée totale de 2 litres, à soupapes en tête. Aux essais, ce moteur au fonctionnement très satisfaisant aurait développé 60 ch., soit 30 ch. au litre.

L'architecture de la voiture reste strictement la même que celle de la petite 3 ch à l'échelle près. C'est dire qu'on y retrouve en particulier la construction de la carrosse à l'aide d'éléments en alliage léger coulé, et assemblés au moyen de boulons, toutes les surfaces de joints étant usinées.

Le moteur, placé très à l'avant, attaque un embrayage à disque et une boîte de vitesses placée à sa suite. Le carter du différentiel, d'où sortent les arbres de transmission latéraux à cardans et cannelures, se trouve intégré entre l'embrayage et la boîte ; il est ainsi traversé par l'arbre primaire.

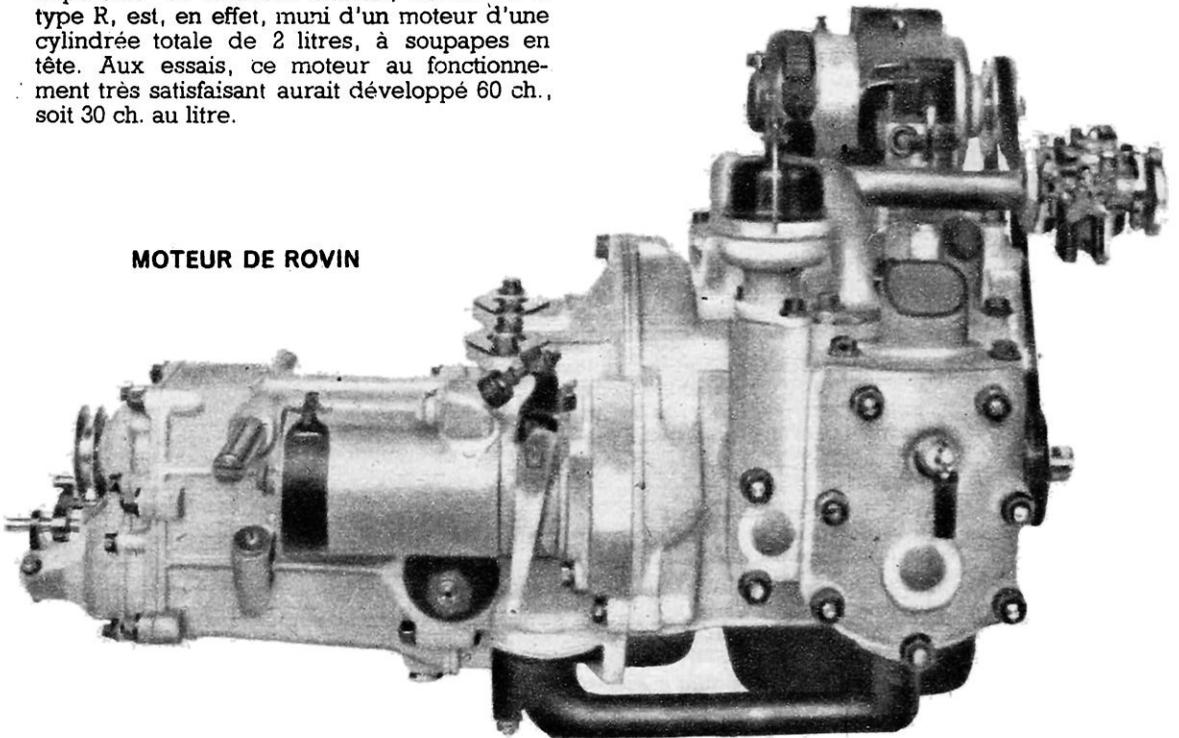
L'alimentation du moteur est assurée par un carburateur inversé unique, placé au centre. Un réchauffage satisfaisant a été obtenu par le jumelage des tubulures doubles d'aspiration et d'échappement.

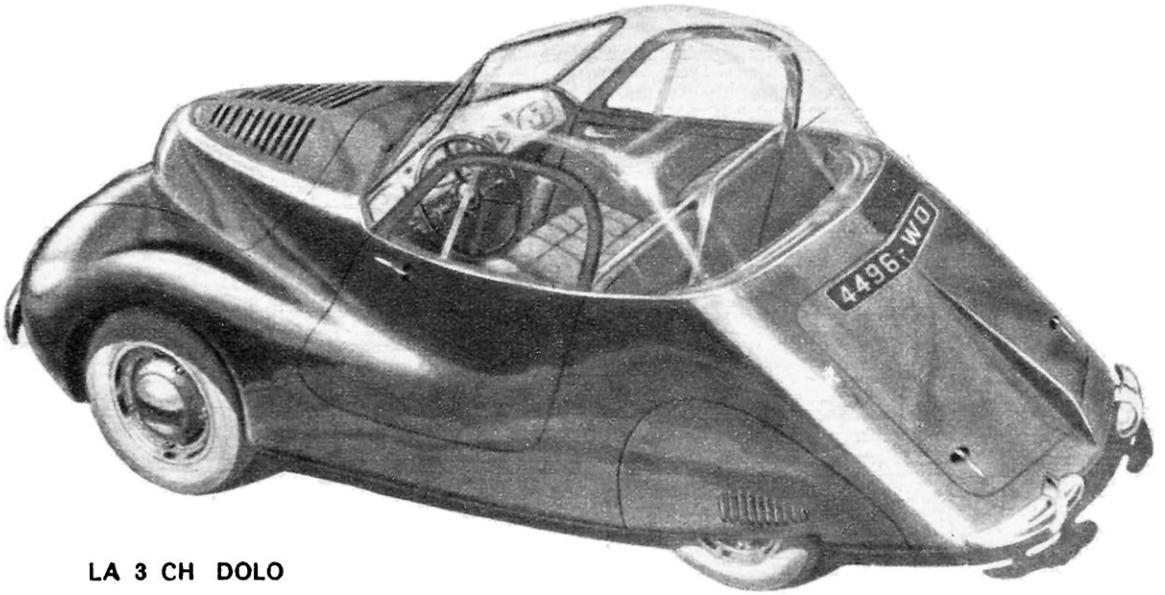
Ce moteur est à refroidissement à eau. C'est la seule différence qu'il présente avec le précédent « flat-twin » *Grégoire*. Une pompe de grande dimension assure une circulation d'eau intense, l'ensemble est complété par un important ventilateur multipale.

La suspension arrière *Grégoire*, à flexibilité variable, a été conservée ; elle comporte un stabilisateur à barre de torsion placée entre les articulations des bras latéraux et des amortisseurs hydrauliques.

Si nous sommes bien informés, cette très nouvelle voiture ne serait pas destinée à être construite en France, mais aux Etats-Unis où *J.-A. Grégoire* prit divers contacts en 1946.

MOTEUR DE ROVIN





LA 3 CH DOLO

JULIEN

Depuis la présentation au dernier Salon des prototypes du moteur MMS et de la voiturette *Vup*, M. Julien n'est pas demeuré inactif : il a travaillé à parachever la mise au point définitive de ces deux modèles.

Le motocar MMS a subi surtout des améliorations de moteur (le refroidissement a été très étudié) et de freinage. M. Julien aurait fait choix de freins mécaniques à câble Girling, qui donneraient toute satisfaction. Ajoutons que de nombreux essais sur route ont été effectués cette année avec ce petit véhicule à moteur arrière de 2 ch 1/2.

M. Julien prépare actuellement le lancement de la fabrication de ce modèle, pour lequel il a obtenu l'autorisation de construire.

DE ROVIN

Seuls véhicules demeurés libres d'après le plan fixé par le Ministère de la Production Industrielle, les motocars firent leur apparition en 1945. Un des tout premiers modèles fut sorti par la firme *De Rovin*. La même maison présente aujourd'hui une version élargie et améliorée du prototype monocylindrique de l'an dernier.

Conçu initialement avec un moteur d'une puissance fiscale de 1,5 ch., le *De Rovin* actuel est muni d'un « flat-twin » de 67 x 60, soit une cylindrée de 425 cm³ (puissance fiscale 2. ch). Ce petit moteur développe 10 ch à 3 000 t/m. On remarque que la vitesse de rotation a été volontairement réduite, ceci dans le but d'obtenir une usure aussi faible que possible. En fait, la vitesse du piston, à 3 000 t/m, n'excède pas 6 m/s. Ce moteur à refroidissement à air est disposé à l'arrière et attaque les roues motrices par l'inter-

médiaire d'un embrayage à disque unique, fonctionnant à sec, d'une boîte de vitesses à trois combinaisons et d'un différentiel muni d'arbres latéraux à cardans. Cet ensemble moto-propulseur ne pèse en tout que 68 kg pour un poids total du véhicule en ordre de marche, de 350 kg.

La carrosserie, du type caisse-coque, est à deux places ; elle est ouverte et comporte une capote rabattable en toile.

Les dimensions de ce petit véhicule sont les suivantes :

- Empattement, 1,70 m ;
- Voie avant, 0,98 m ;
- Voie arrière, 0,94 m ;
- Longueur hors tout, 2,80 m ;
- Largeur hors tout, 1,13 m.

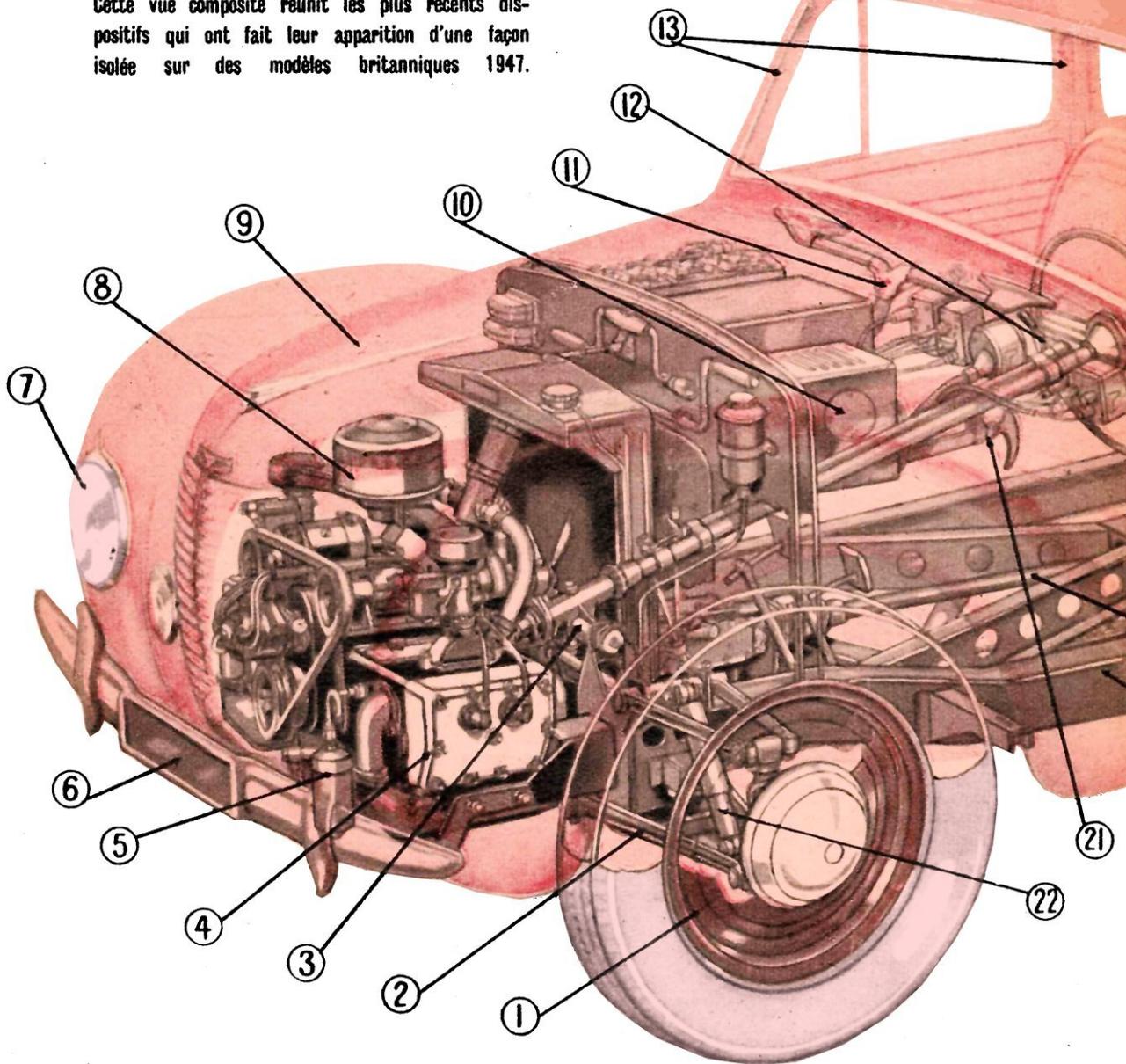
Les pneumatiques sont des 270 x 30. Les quatre roues sont indépendantes (ressorts semi-elliptiques à l'avant, ressorts à boudin à l'arrière), la direction est du type à crémaillère. Les freins sont mécaniques. La consommation d'essence à vitesse moyenne serait de l'ordre de 4 litres. La vitesse maximum possible est de 75 km/h.

DOLO

Nouvelle venue à l'industrie automobile, cette marque a établi deux prototypes à traction avant, tous deux munis d'un moteur à cylindres opposés : un 3 ch 2 places, avec moteur 4 cylindres (flat-four) de 571 cm³, alésage 58 mm., course 54 mm ; et un 6 ch. 4-5 places équipé d'un moteur 8 cylindres opposés 4 à 4 (flat-eight) de 1.142 cm³ de cylindrée ; sur les mêmes cotes, alésage et course, que le précédent. Le dessin de la carrosserie cabriolet, tout nouveau, s'apparente aux tendances modernes. Le pavillon, en plexiglas, assure le maximum de visibilité.

LA VOITURE BRITANNIQUE 1947-48

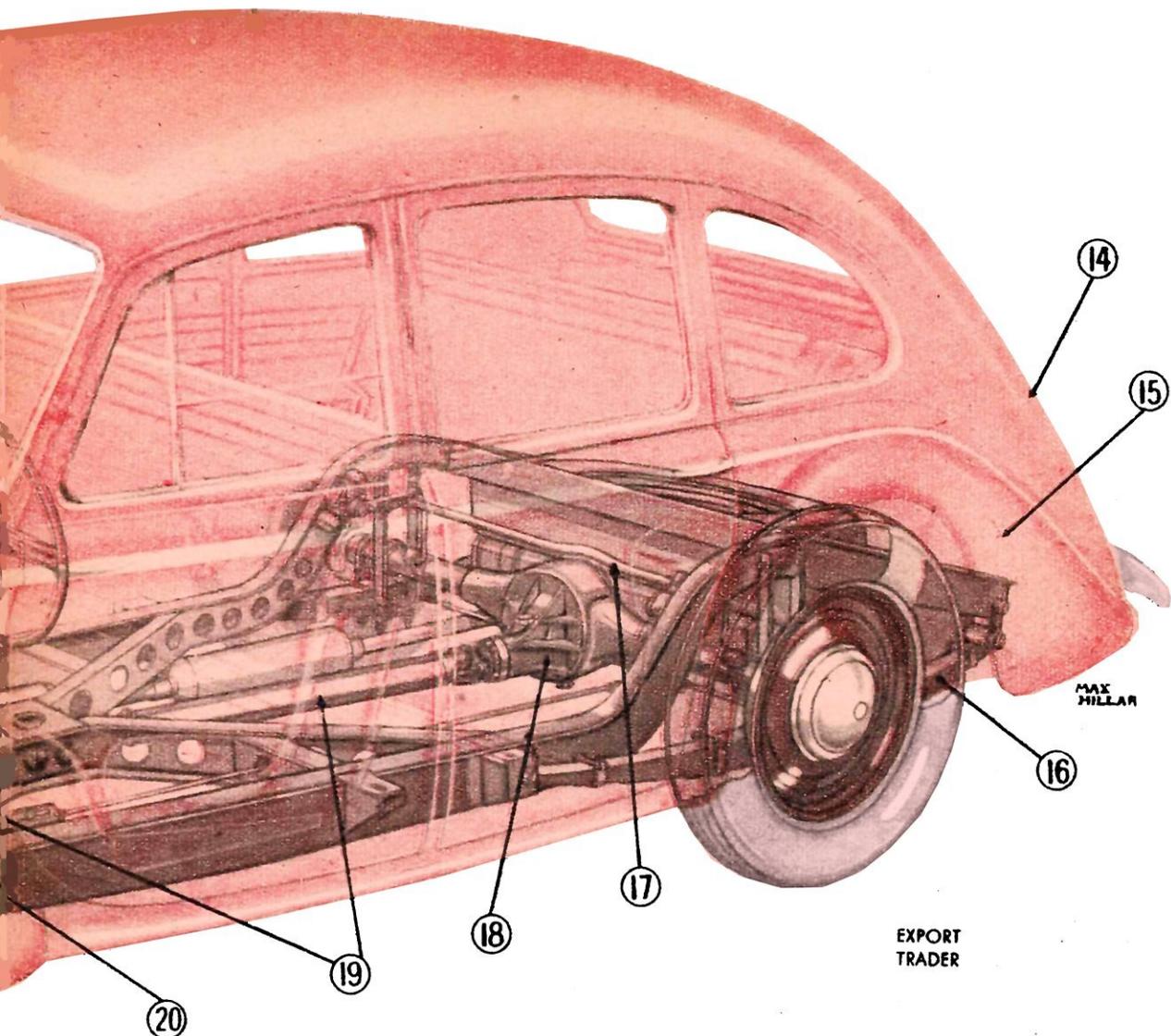
Cette vue composite réunit les plus récents dispositifs qui ont fait leur apparition d'une façon isolée sur des modèles britanniques 1947.



1. Frein avant hydraulique, frein arrière mécanique.
2. Roues AV indépendantes, suspension à barre de torsion. Articul. silent-bloc.
3. Direction à crémaillère.
4. Moteur horizontal à quatre cylindres opposés.
5. Filtre à huile à débit total.
6. Plaque d'immatriculation intégrée dans le pare-chocs.
7. Phare noyé dans les ailes.

8. Filtre à air à bain d'huile.
9. Capot monopièce Alligator.
10. Poste de radio encastré.
11. Système de chauffage et de dégivrage prévu d'origine.
12. Levier de chang. de vitesse sur colonne de direction.
13. Montants étroits de pare-brise et de caisse.
14. Vaste capacité à bagages.
15. Compartiment indépendant pour roue de secours.

16. Lames de ressorts traitées par grenailage.
17. Barre stabilisatrice reliant les amortisseurs.
18. Couple conique hypoïde.
19. Arbre de transmission en deux parties donnant un plancher plat.
20. Châssis à sections caisson, entrecroisé en X.
21. Poignée de frein à main.
22. Amortisseur télescopique.



GRANDE-BRETAGNE

Pendant cinq années, les firmes d'automobiles anglaises se sont consacrées exclusivement à la fabrication de véhicules militaires. Parfois très éprouvées par les bombardements, comme à Coventry, elles ont entrepris, dès la fin des hostilités, leur reconversion en industrie de paix. Comme jadis, une grande diversité de modèles est offerte à la clientèle, constituée d'ailleurs en majeure partie par les marchés d'exportation. A côté des types 1939 améliorés, on trouve quelques nouvelles voitures qui, pour traditionnelles qu'elles soient, n'en comportent pas moins des solutions mécaniques originales qui annoncent la voiture anglaise de l'avenir.

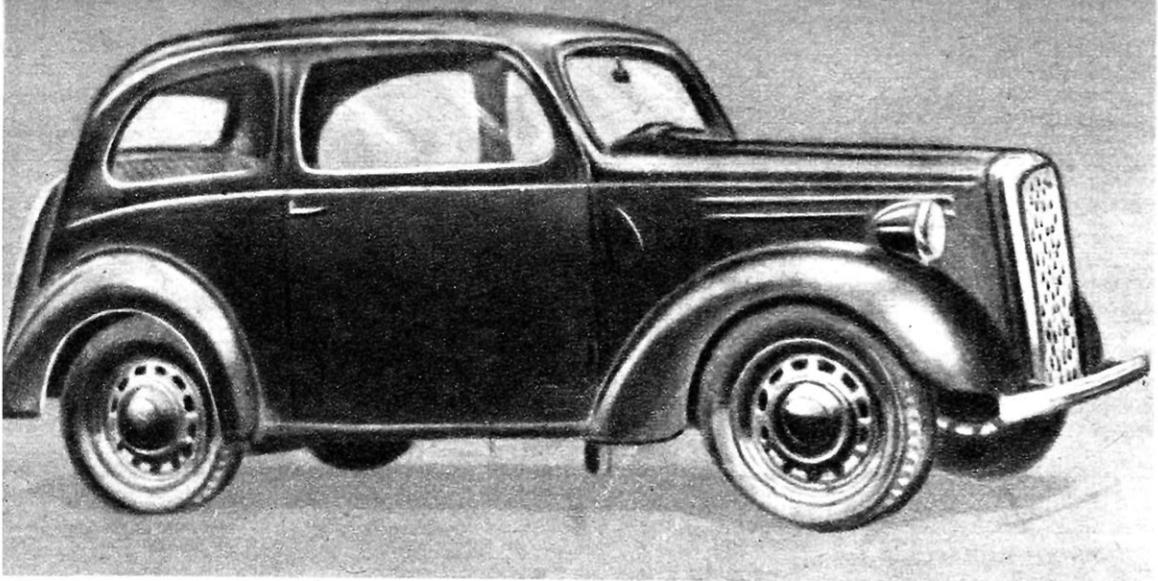
LE trait dominant de la construction automobile en Angleterre est la diversité des modèles, sensiblement différents les uns des autres, et construits par nombreuses firmes disséminées à travers les grandes régions industrielles.

Ces firmes se partagent en deux grandes classes :

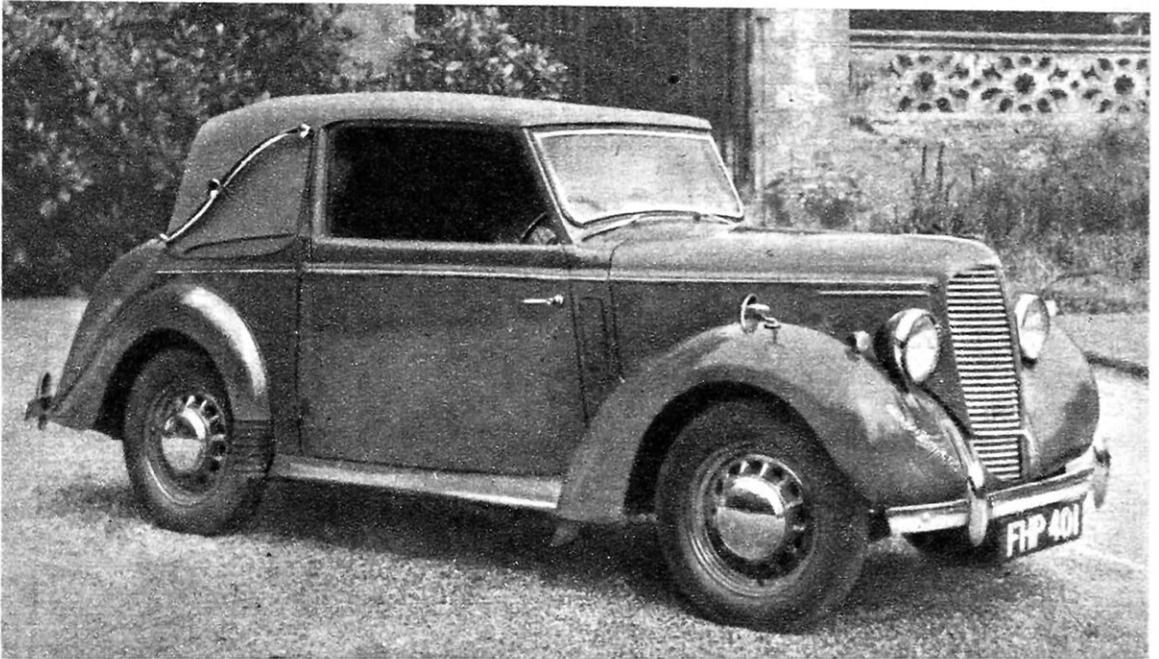
D'un côté, de petites entreprises sortent,

en faible quantité, des modèles de haute qualité, présentant, pour la plupart, des particularités définies : voitures de sport ou de compétition, voitures de petite puissance, mais traitées en modèles de grand luxe.

De l'autre, des usines importantes à direction centralisée et portant le nom de « groupes », construisent à elles seules les trois quarts des véhicules légers et moyens.



FORD « ANGLIA ». - CONDUITE INTÉRIEURE 2 PORTES, SUR CHASSIS 4 CYLINDRES, 933 cm³



HILLMAN « MINX ». - CABRIOLET DÉCAPOTABLE 4 PLACES, 4 PORTES, 4 CYLINDRES, 1,185 LITRE

L'un et l'autre groupe améliorent sans cesse leurs fabrications. A l'heure actuelle, les véhicules qu'ils mettent en circulation diffèrent assez peu par la qualité, cette qualité dont l'Angleterre ne s'est jamais départie malgré les difficultés presque insurmontables résultant de la guerre.

ÉCONOMIE ET QUALITÉ

La construction britannique se distingue par une conception d'ensemble de la voiture et par des solutions de détail particulières. Si l'on excepte les influences étrangères dues

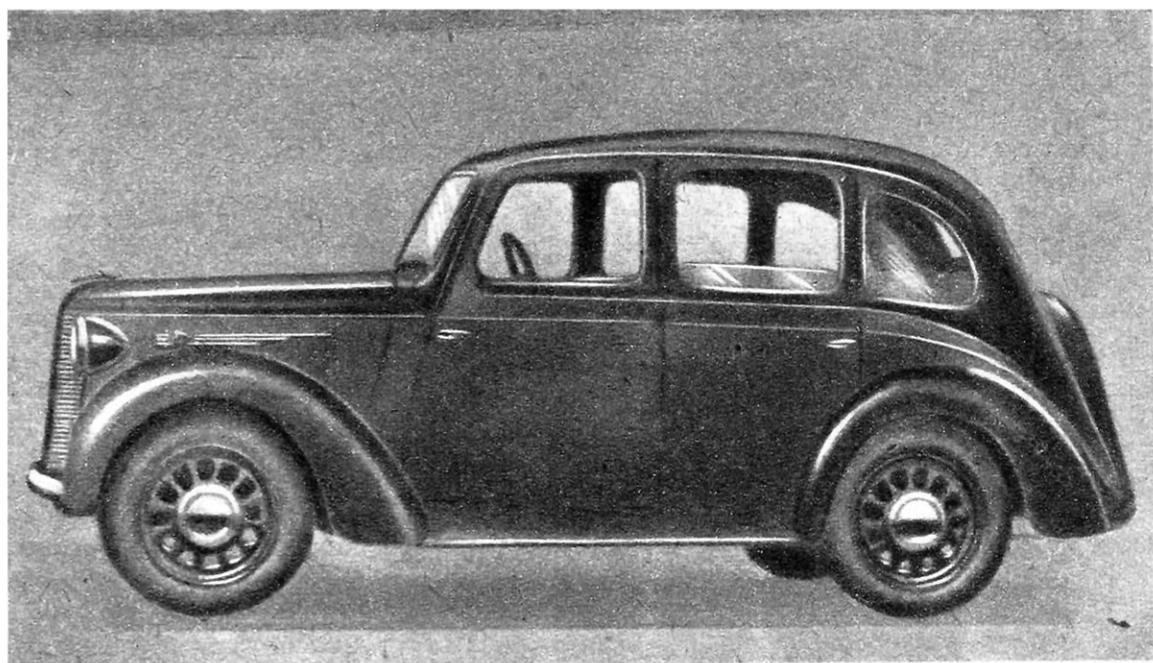
a des constructions sous licence (*BMW, Ford, General Motors*), on peut dire que les constructeurs anglais ont vraiment une conception typiquement insulaire.

Indiscutablement, la voiture britannique ressemble plus à la voiture européenne dite « continentale » qu'à l'américaine.

L'automobile anglaise doit nécessairement être d'un usage économique : consommation réduite et bonne tenue de route. Mais le dessin d'ensemble, comme celui de chaque organe, est, sauf pour les petites voitures de grande série, plus compliqué que le dessin français, par exemple ; les solutions y sem-



MORRIS « 8 ». — CONDUITE INTÉRIEURE 4 PLACES, 2 PORTES, 4 CYLINDRES, 918 CM



AUSTIN « 8 ». — CONDUITE INTÉRIEURE 4 PLACES, 4 PORTES, 4 CYLINDRES, 900 CM

blent parfois d'un principe moins élégant ; toutefois, le technicien anglais se distingue par un soin d'exécution irréprochable. En d'autres termes, les solutions, si elles ne sont pas les meilleures, se révèlent pourtant viables parce que bien réalisées.

Ceci est dû, en grande partie, à l'intérêt que porte l'Anglais à la mécanique bien faite, et ce goût trouve sa pleine expansion parmi les très nombreux sportifs amateurs pour lesquels sont construites de remarquables et économiques voitures.

On a souvent reproché à l'automobile britannique un excès de traditionalisme confi-

nant au « vieillot ». Ceci fut peut-être vrai dans la construction courante jusqu'aux environs de 1935. Mais, depuis, et jusqu'à la guerre, les modèles furent rapidement modernisés. Aujourd'hui, avec beaucoup de résolution, les Anglais apportent dans leurs fabrications des idées nouvelles, souvent très intéressantes.

LA TECHNIQUE BRITANNIQUE

Pour autant qu'on puisse dégager des caractères techniques communs dans une production aussi variée, il semble que, fin 1947,

l'orientation de la voiture anglaise soit la suivante :

1° Quelle que soit la cylindrée des moteurs, les soupapes en tête sont maintenant la généralité. Elles sont verticales et commandées par tiges poussoirs et arbre à cames unique sur les modèles normaux ; elles sont inclinées et commandées par double arbre à cames, le plus souvent dans le carter, pour les modèles sport ;

2° Embrayages et boîtes à 4 vitesses demeurent classiques. Il convient de noter l'apparition de quelques rares boîtes automatiques. Le levier de commande est logé sous le volant, sauf sur les modèles sport ;

3° Pour le pont arrière, très nette orientation vers le différentiel suspendu à cardans latéraux qui gagne du terrain sur les voitures moyennes ;

4° La rigidité des cadres de châssis a fait l'objet d'études très poussées et le robuste châssis caissonné de grande hauteur sera bientôt la généralité (*Healey*). La monocoque marque aussi quelques points (*Vauxhall*) ;

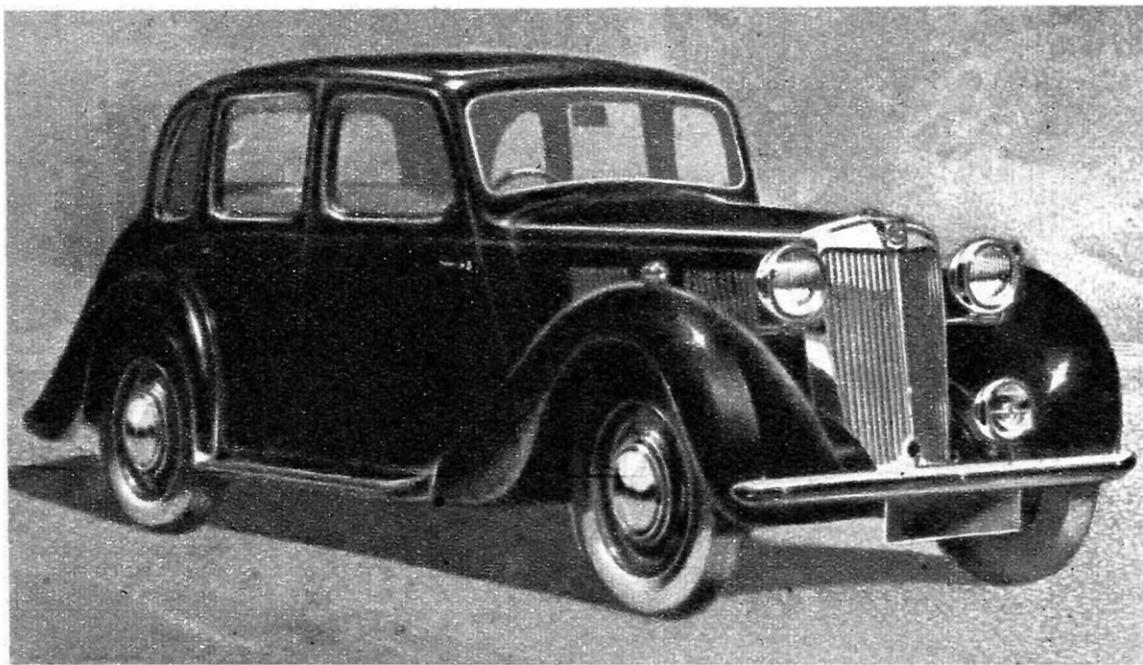
5° La suspension à roues indépendantes progresse. Elle utilise d'originales dispositions de ressorts à boudin ou de barres de torsion. La direction à crémaillère fait aussi son apparition ;

6° Les freins évoluent nettement vers une



SINGER « SUPER 10 ». — CONDUITE INTÉRIEURE 4 PLACES, 4 PORTES, 4 CYLINDRES, 1,20 LITRE

M. G. — CONDUITE INTÉRIEURE 4 PLACES, 4 PORTES, 6 GLACES, 4 CYLINDRES, 1,25 LITRE



combinaison dite commande hydromécanique, due en partie à l'emploi très répandu des freins Girling (freins avant à commande hydraulique, frein arrière à câble) ;

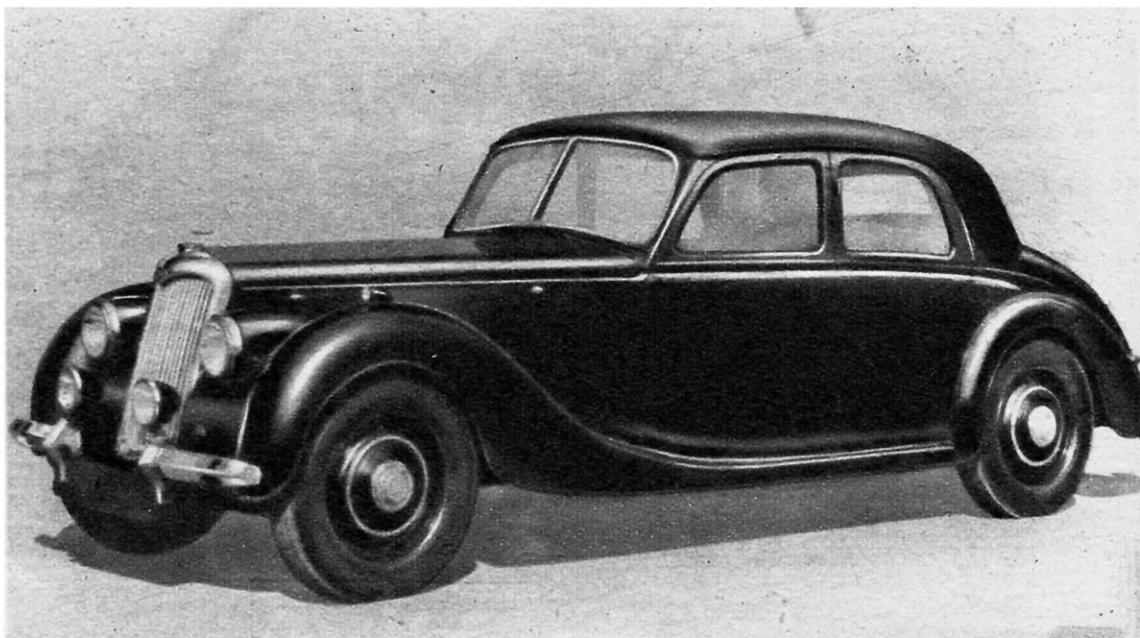
7° Les carrosseries sont pratiquement toutes métalliques. Elles emploient souvent l'aluminium sur les voitures de sport ou même de luxe (*Invicta*). La forme extérieure évolue vers la silhouette adoptée dans le monde entier des voitures sans ailes séparées, ou vers des formes très affinées sur les modèles rapides (*Allard-Healey-HRG*). Faute d'approvisionnement, le drap remplace la plupart du temps le cuir pour les garnitures intérieures. Enfin, pour les modèles de haut

luxe, les carrossiers britanniques adoptent la curieuse solution de la carrosserie à arêtes vives dite : « knife-edge », dont l'aspect, pour surprenant qu'il soit, n'en reste pas moins d'une indiscutable distinction (*Austin Sheerline, Bentley, Rolls-Royce, Triumph*).

Ces tendances, plus ou moins visibles, se rencontrent sur les modèles que nous allons passer en revue.

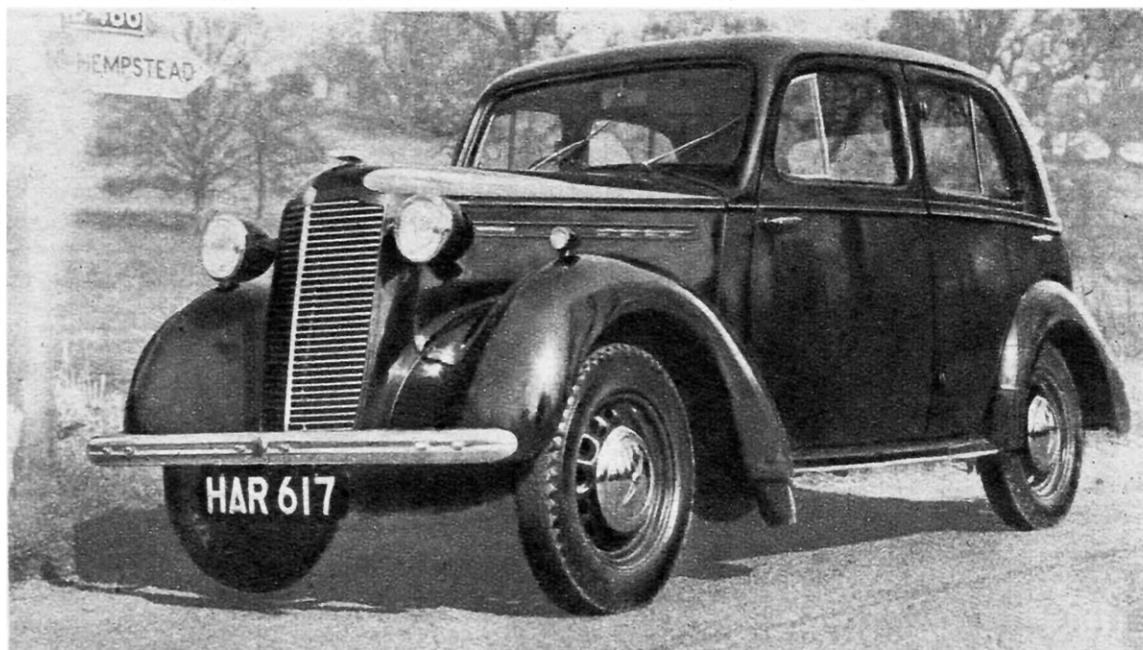
LA PRODUCTION BRITANNIQUE

Dans la puissante usine de Longbridge, près de Birmingham, *Austin* construit une gamme de 4 cylindres allant de la « 8 » 900 cm³

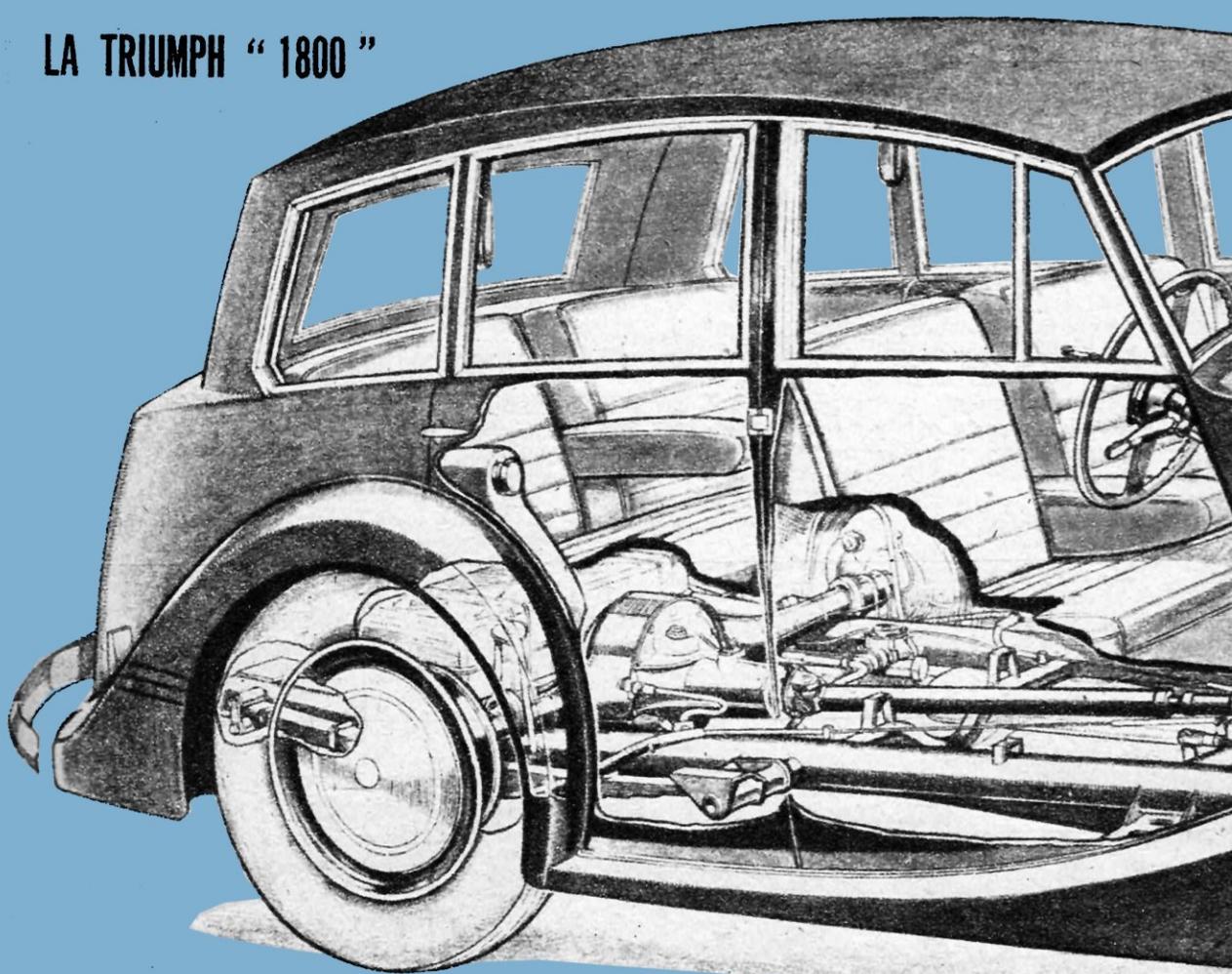


RILEY « SPORT ». — CONDUITE INTÉRIEURE 4 PLACES, 4 PORTES, 4 CYLINDRES, 1,496 LITRE

VAUXHALL « 12 ». — CONDUITE INTÉRIEURE 4 PLACES, 4 PORTES, 4 CYLINDRES, 1,442 LITRE



LA TRIUMPH "1800"



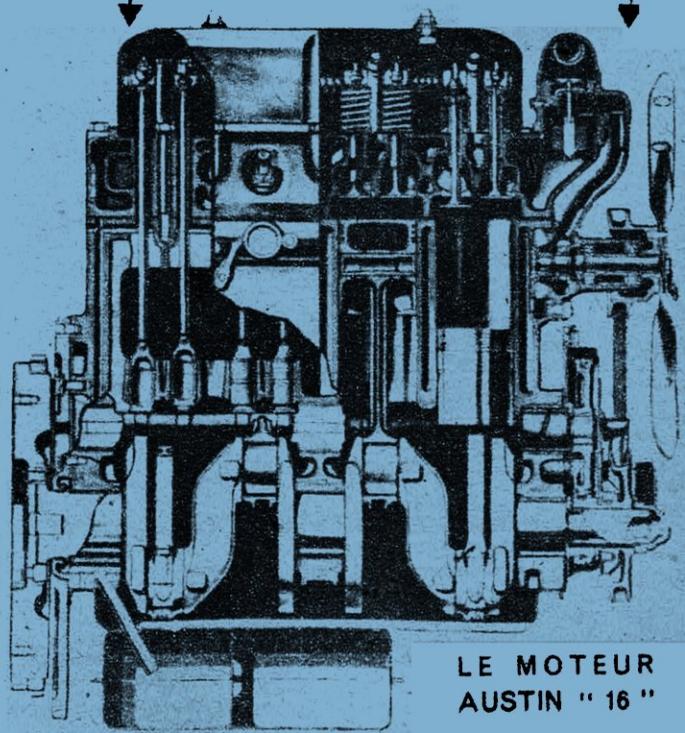
a la « 16 » 2,2 litres auxquelles sont venues s'ajouter les deux luxueuses 6 cylindres « Sheerline » et « Princess », préparées pour le Salon de Geneve. Ces deux voitures, au moteur identique, s'éloignent de la lignée habituelle *Austin* pour s'apparenter au style de la *Bentley*. Elles possèdent le levier de changement de vitesse placé sous le volant, et les ailes avant viennent « s'évanouir » dans le panneau de portière.

L'important groupe « Nuffield » rassemble les marques *Morris*, *MG*, *Riley* et *Wolseley* qui, respectivement, se partagent la construction des véhicules courants, de sport et de luxe. Pendant la guerre, le groupe « Nuffield » a fourni un très gros effort de construction, bien qu'ayant été sérieusement touché par le « blitz » allemand de 1940.

Les nouvelles *Morris* sont dérivées des « 8 » et « 10 » de 1939 ; cette dernière a été redessinée.

Riley présente, sur un châssis identique, la nouvelle 1,5 litre et la nouvelle 2,5 litres dotées toutes deux d'un moteur à culasse hémisphérique. Elles comportent une suspension avant à barres de torsion et direction à crémaillère.

4 cylindres, 79,4 x 111 mm, 2 199 cm³, puissance au frein 70 ch à 3 100 tours/mn, compression 6,8, soupapes en tête, arbre à cames inférieur, refroidissement par pompe.



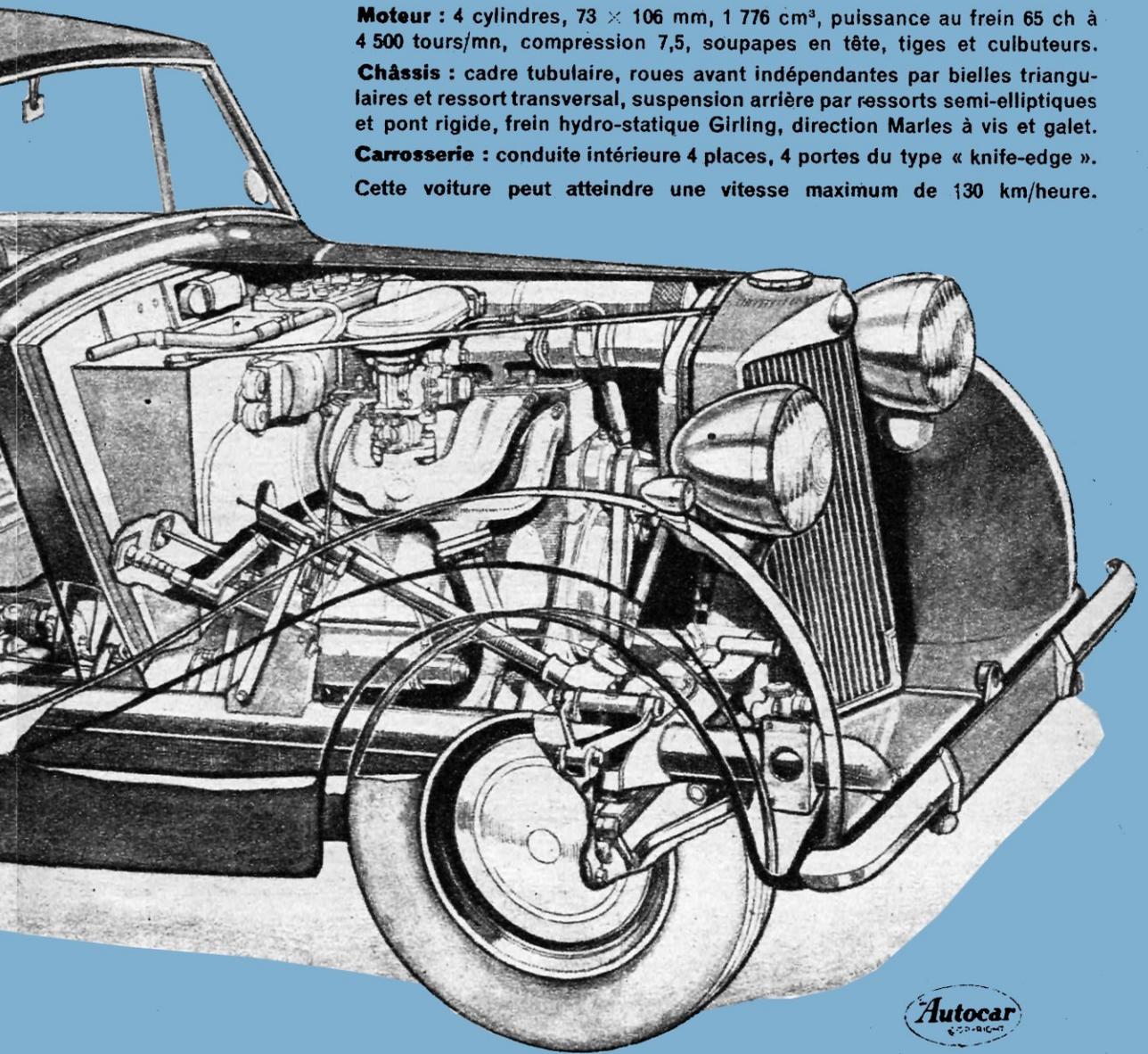
LE MOTEUR
AUSTIN "16"

Moteur : 4 cylindres, 73 × 106 mm, 1 776 cm³, puissance au frein 65 ch à 4 500 tours/mn, compression 7,5, soupapes en tête, tiges et culbuteurs.

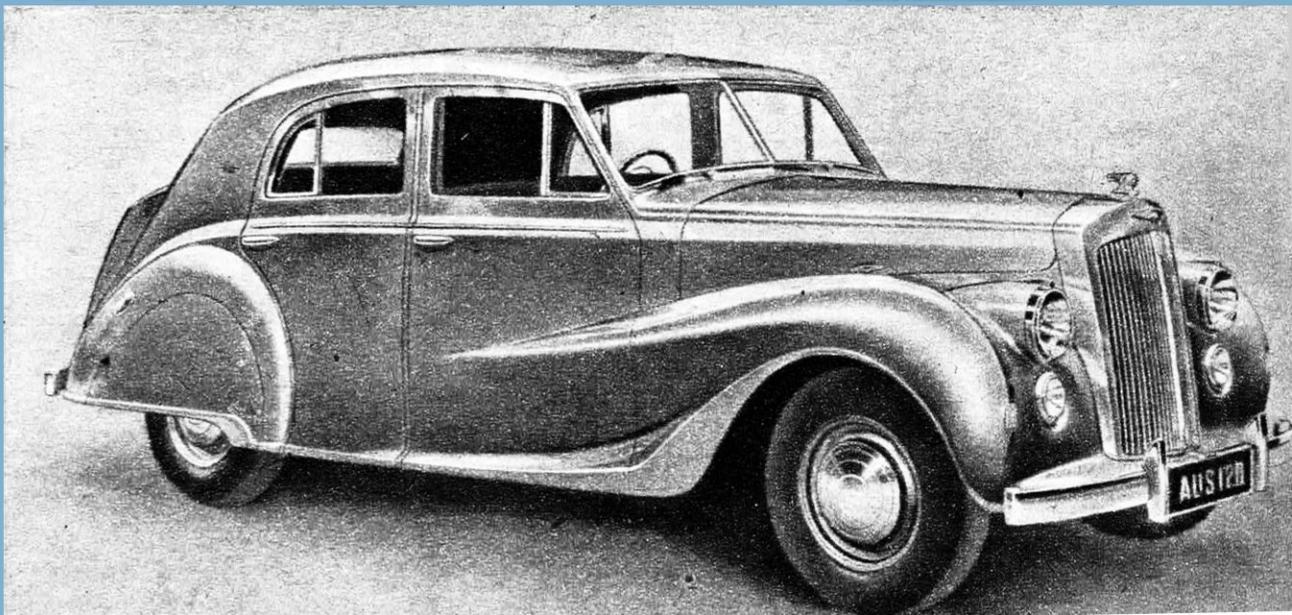
Châssis : cadre tubulaire, roues avant indépendantes par bielles triangulaires et ressort transversal, suspension arrière par ressorts semi-elliptiques et pont rigide, frein hydro-statique Girling, direction Marles à vis et galet.

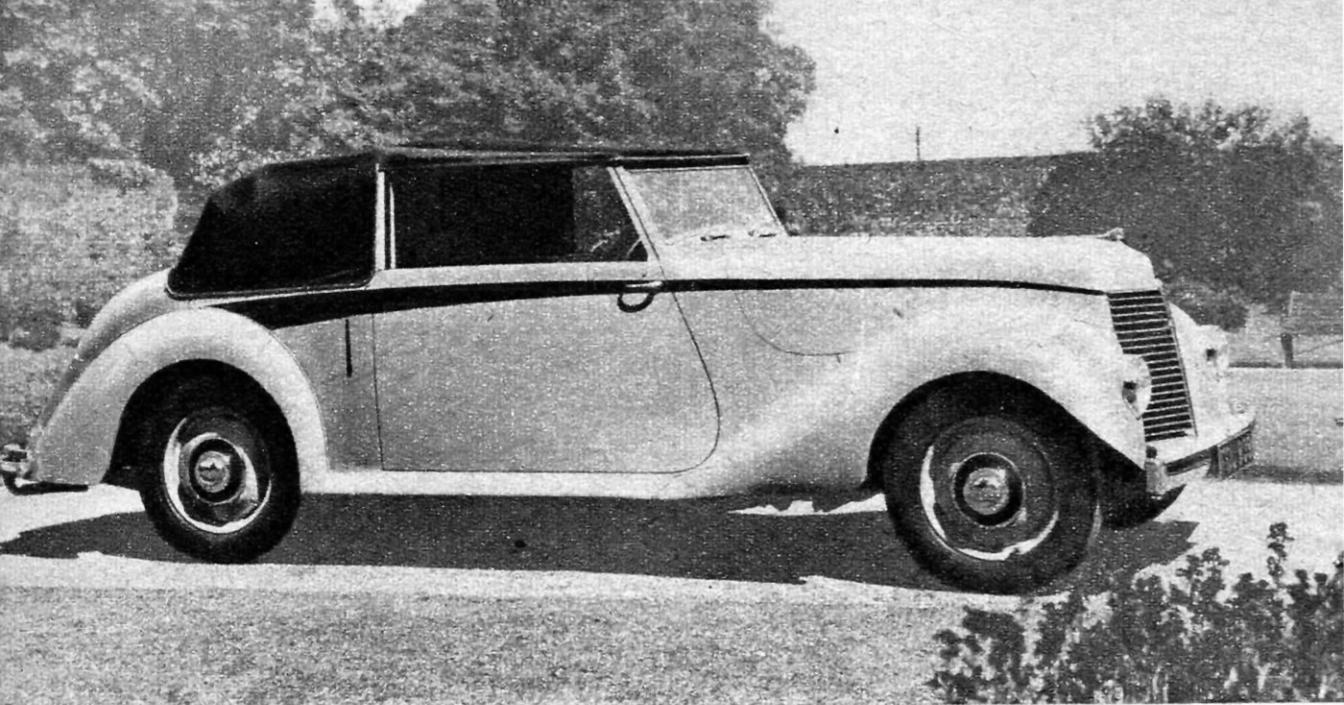
Carrosserie : conduite intérieure 4 places, 4 portes du type « knife-edge ».

Cette voiture peut atteindre une vitesse maximum de 130 km/heure.



AUSTIN « PRINCESS ». — CONDUITE INTÉRIEURE GRAND LUXE 5 PLACES, 4 PORTES, 6 CYL., 3,5 LIT.





ARMSTRONG SIDDELEY « TYPHOON ». — CABRIOLET DÉCAPOTABLE, 4 PLACES, 6 CYL., 2 LIT.

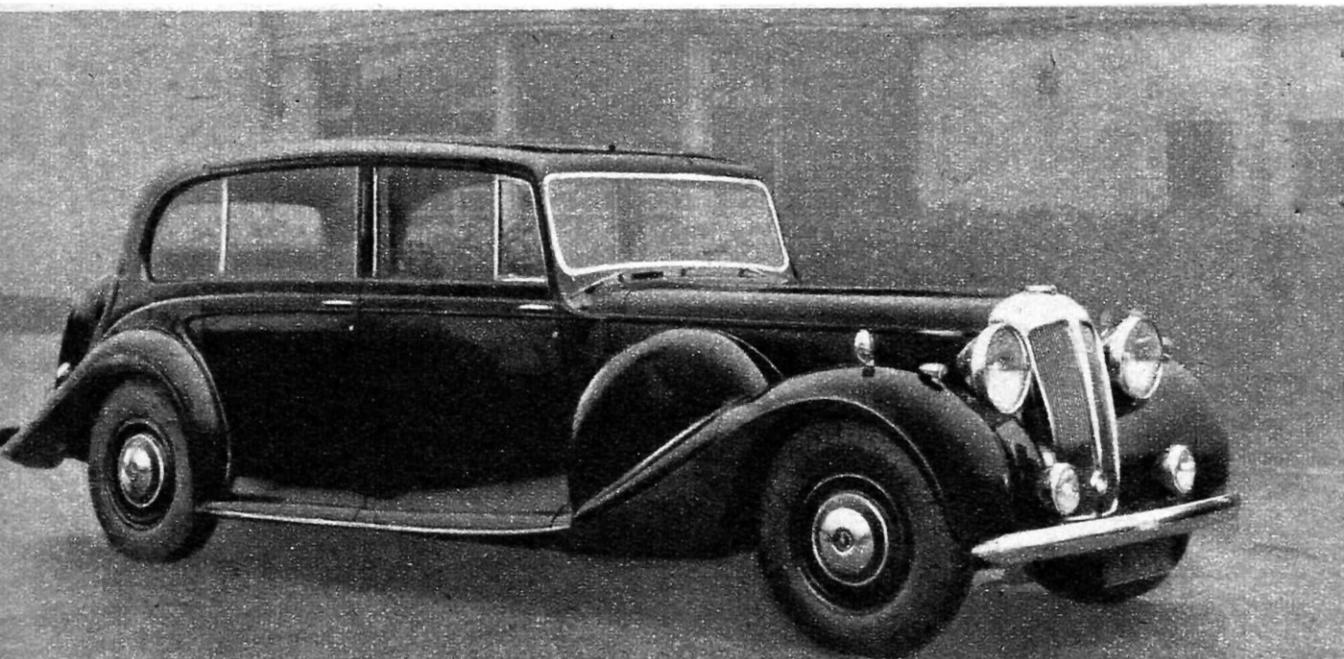
M. G., après la remise en état de l'usine d'Abingdon, a repris, dès 1946, la fabrication du modèle « Midget », bien connu, dit « T C » 1 250 cm³. En 1947, la firme vient de présenter, en plus de cette petite voiture sport 2 places, la nouvelle 1,25 litre qui, munie d'un moteur identique, est une voiture économique à 4 places et à performance élevée.

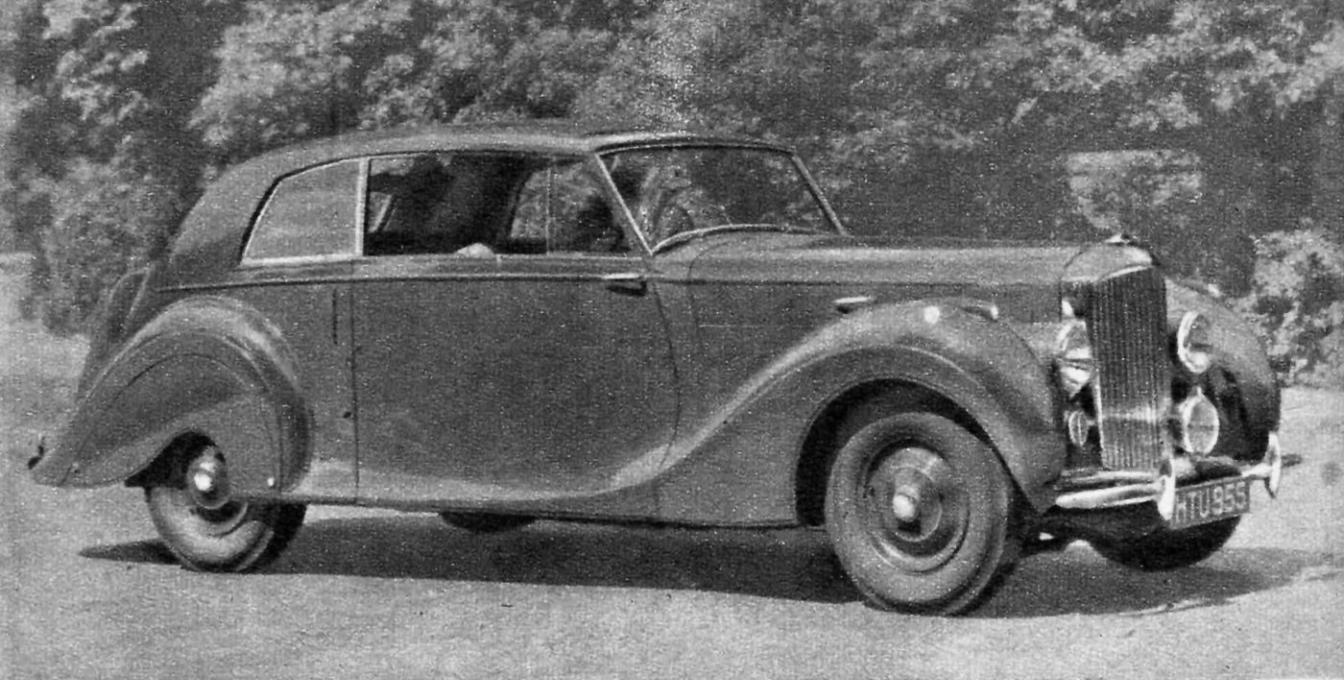
Pour le groupe Rootes, de Coventry et Luton, la production comprend les voitures *Humber*, *Hillmann* et *Sunbeam-Talbot* ; toutes trois sont très soignées. L'usine vient d'être dotée d'une fonderie modèle.

Le plus petit châssis est le « Minx », de 1 200 cm³, qui a prouvé sa robustesse comme camionnette « Utility » durant la guerre. La *Sunbeam-Talbot*, voiture « sport », existe en deux versions : 1.2 lit. et 2.2 lit. Pour tous ces châssis, des carrosseries originales sont en préparation pour 1948.

Vauxhall et *Bedford*, on le sait, sont contrôlés par la *General Motors*. Seule la première marque présente des voitures moyennes de 1,4 et 1,8 litre de cylindrée, à moteur à soupapes en tête et à caisse coque de conception très nouvelle.

DAIMLER. — CONDUITE INTÉRIEURE GRAND LUXE, 8 CYLINDRES, 5,45 LITRES, EMBRAYAGE « FLUIDE »





BENTLEY « MARK VI ». — COACH GRAND LUXE 2 PORTES, 4 PLACES, 6 CYLINDRES, 4,25 LITRES

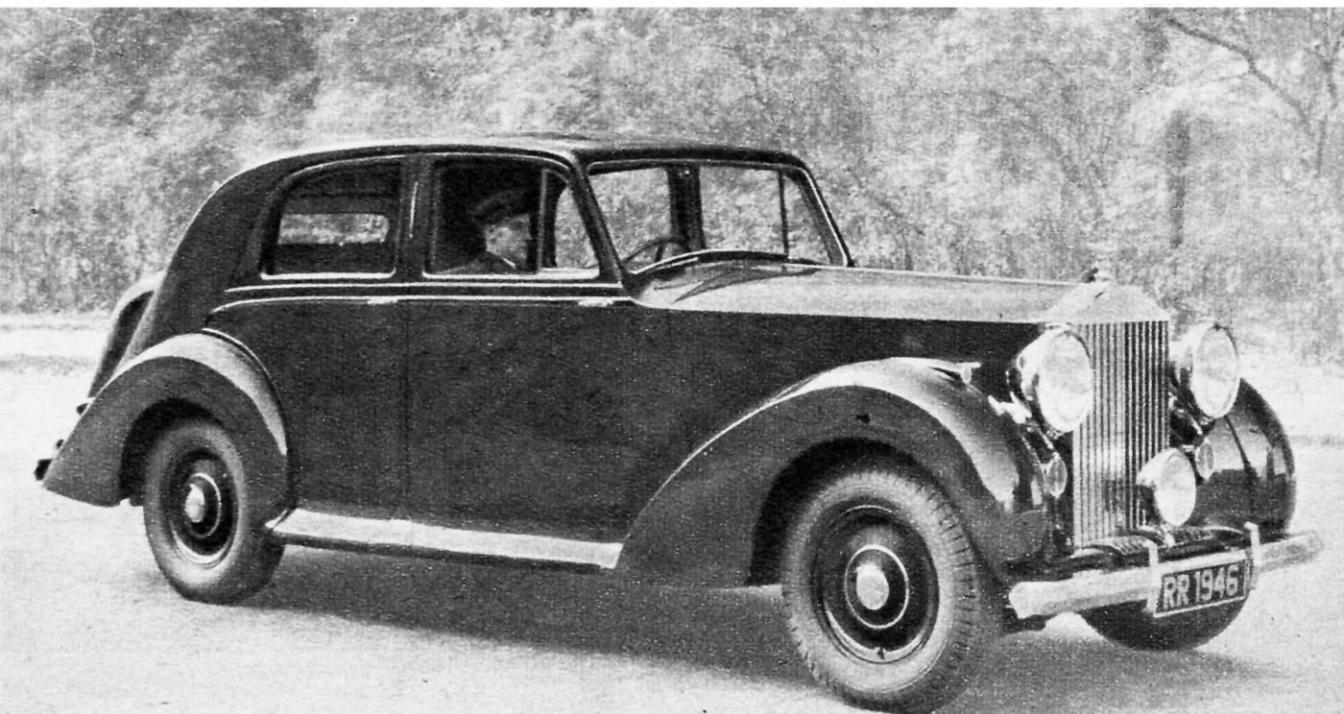
Le groupe *Standard-Triumph* a introduit, l'an dernier, la voiture sport *Triumph* de 1,8 litre. Cette rapide voiture à 2 places fut longuement essayée à l'autodrome de Montlhéry. Elle annonce la ligne nouvelle des voitures anglaises. De son côté, *Standard* présente cette année une « Vanguard », à la silhouette très américanisée.

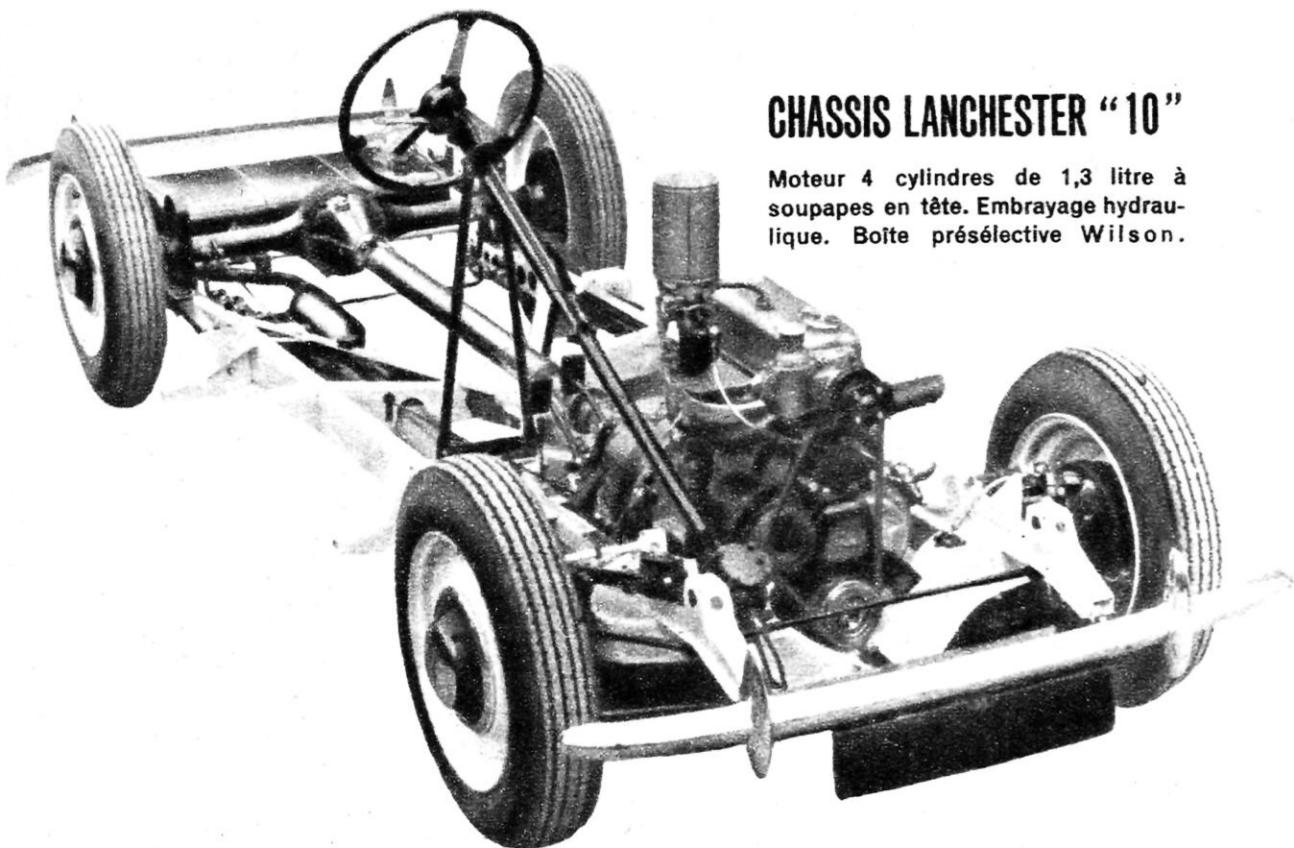
Enfin, *Ford*, à Dagenham, sort en grand nombre les petites 4 cylindres « Anglia » 933 cm³ et « Prefect » 1 172 cm³, voitures les moins chères du marché. Elles sont munies de moteurs à soupapes latérales. Du point de

vue carrosserie, elles ne sont présentées qu'en conduite intérieure.

Parmi les constructeurs indépendants, on peut citer, dans la classe des voitures moyennes, quelques types nouveaux, notamment chez *Jaguar* et *Lea Francis*, ce dernier ayant créé deux châssis « 12 » et « 14 ». D'autre part, la voiture « Javelin », fabriquée par *Jowett*, sera incontestablement l'une des plus originales conceptions anglaises. Sous une présentation très moderne, elle comportera un moteur horizontal à 4 cylindres opposés 2 à 2, placés devant le radiateur.

ROLLS-ROYCE « SILVER WRAITH ». — CONDUITE INTÉRIEURE GRAND LUXE, 6 CYLINDRES, 4,25 LITRES





CHASSIS LANCHESTER "10"

Moteur 4 cylindres de 1,3 litre à soupapes en tête. Embrayage hydraulique. Boîte présélective Wilson.

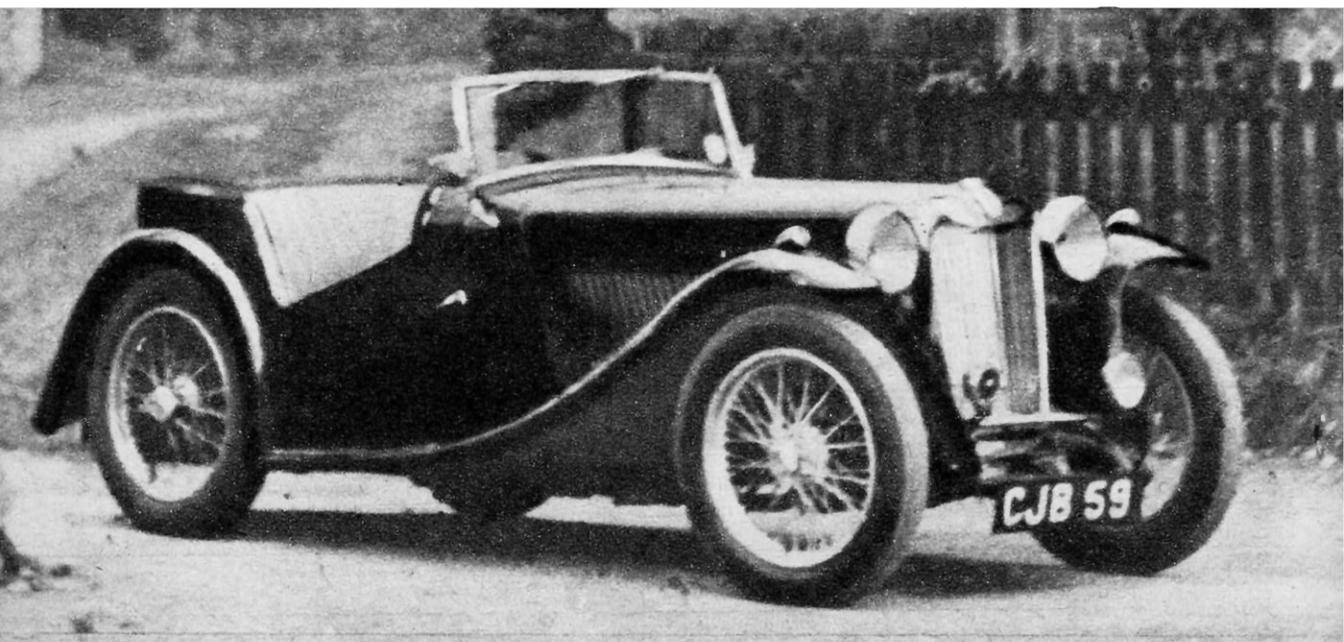
VOITURES DE LUXE

La catégorie des voitures de luxe et de grand luxe est très abondamment fournie, que les voitures soient de grande puissance ou non.

Le team *Rolls-Royce-Bentley* présente, en deux versions, un modèle de réputation mondiale. Ce sont : la *Rolls-Royce* « Silver Wraith » et la *Bentley* « Mark VI ». Tout le

soin britannique se retrouve dans ces deux modèles. Tous deux sont munis du moteur de 4,250 litres à soupapes opposées, et de la suspension avant sur gros ressorts à boudins.

À côté d'eux, *Daimler* continue la tradition avec des voitures à 6 et 8 cylindres de 2,5 à 5,4 litres. Ces dernières ont été adoptées par la famille royale. Toutes comportent l'embrayage hydraulique dit : « fluid flywheel ».



appliqué aussi sur la dernière *Lanchester*, voiture de 1,3 litre traitée en grand luxe.

Signalons quelques autres voitures très belles : l'*Alvis* « 14 », l'*Armstrong Siddeley* « Typhoon », dont le moteur à 6 cylindres de 2 litres comporte les poussoirs de soupapes hydrauliques. La 2,5 litres *Lagonda*, au curieux châssis trapézoïdal, est la seule voiture anglaise munie de la boîte Cotal. Elle comporte un double arbre à cames en tête et développe 105 chevaux à 5 000 tours.

Les *Rover*, qui existent en deux modèles (un 4 cylindres 1,4 litre, un 6 cylindres 2,2 litres) sont toutes munies de moteurs à soupapes en tête. Enfin, il convient de mentionner de façon toute spéciale la « Black Prince », d'*Invicta*, sur laquelle se trouvent rassemblées des solutions très avancées : moteur de 3 litres à double arbre à cames en tête, convertisseur hydraulique de couple, châssis rigide, suspension spéciale à barres de torsion, carrosserie flottante, etc.

MODÈLES DE SPORT

L'étude de l'industrie automobile britannique actuelle doit se compléter par l'énumération des modèles de sport et de compétition utilisés sur une large échelle dans les nombreuses épreuves régionales d'amateurs : rallies, courses de côtes ou en terrains variés.

Les châssis offerts aux « enthousiastes » de l'automobile anglaise présentent tous d'intéressantes particularités.

Pour obtenir un rapport puissance-poids très élevé, *Allard* utilise sur ses voitures le moteur *Mercury V8* de 3,9 litres, développant 100 chevaux. La voiture ne pesant que 1 050 kg est, par excellence, la voiture des courses de côtes et parcours difficiles.

Aston Martin présente actuellement une 2 litres sans compresseur.

La *Bristol* est, avec la *Frazer Nash*, la version modernisée de la voiture *BMW 328*. Sur la *Bristol*, le moteur a été poussé à 85 chevaux et sur la 2 places *Frazer-Nash* la puissance maximum atteint 100 chevaux à 5 000 tours/minute. La structure de ces deux châssis et la suspension arrière ont fait l'objet d'études très poussées.

La nouvelle firme *Healey* construit une très nouvelle voiture de grand sport, munie du moteur *Riley* de 2,5 litres. Le châssis est ici ultra-rigide et ultra-surbaissé. La voiture carrossée atteint aisément 160 kilomètres à l'heure.

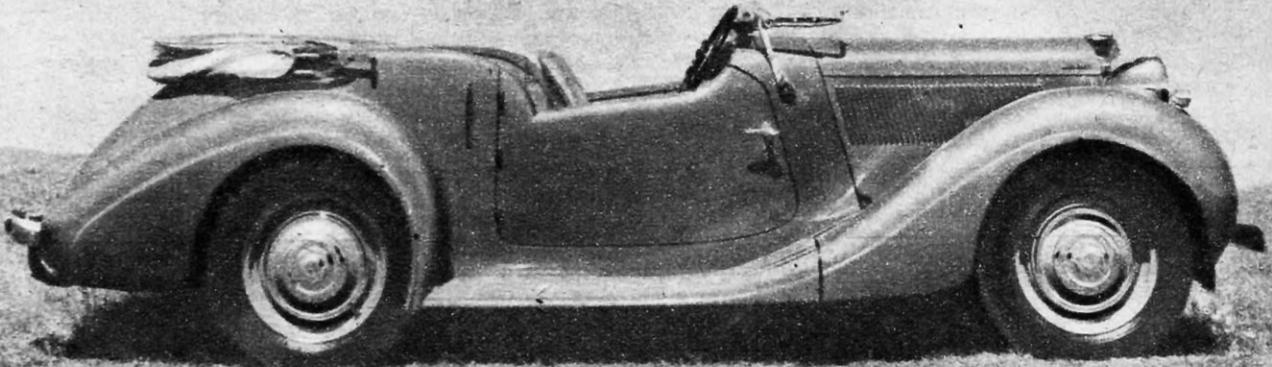
H. R. G. est une firme à production très limitée qui construit quelques exemplaires de voitures à la fois rapides et sûres. Les moteurs sont dérivés de ceux des voitures *Singer*. Ces voitures existent en 1 100 et 1 200 cm³. Ce dernier moteur développe 61 chevaux à 4 800 tours/minute. La *Morgan 4/4* actuelle est absolument semblable à celles qui coururent au Mans en 1938 et 1939.

Autre marque célèbre au Mans, *Singer* continue la fabrication de rapides 6 et 8 chevaux, munies du moteur à arbre à cames en tête commandé par chaîne.

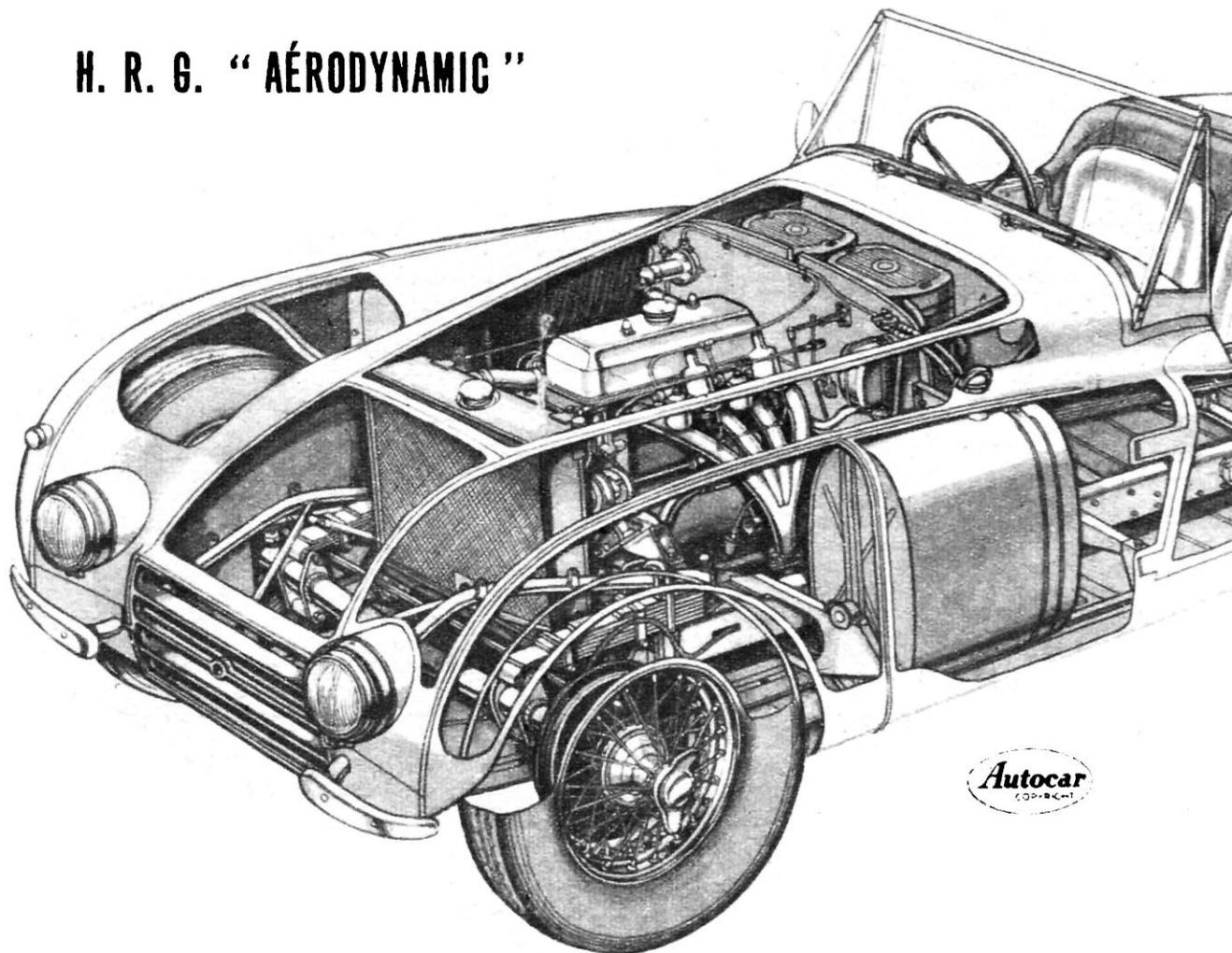
Enfin, nous avons déjà signalé les *MG* et *Sunbeam-Talbot*, respectivement des groupes *Nuffield* et *Rootes*.

Quant aux voitures de compétition britanniques formule « grand prix », nous nous réservons de les étudier au chapitre consacré au sport automobile.

Ainsi qu'on a pu le voir par l'exposé ci-dessus, la construction britannique offre l'aspect d'un individualisme qui se manifeste surtout dans l'interprétation des solutions techniques



H. R. G. "AÉRODYNAMIC"



imposées aujourd'hui par l'expérience. Le traditionalisme, dont nous avons parlé plus haut, se traduit surtout dans le soin de l'exécution et quelquefois, ce qui n'est visible que pour les spécialistes avertis, dans un certain goût de la complication mécanique qui a toujours été le caractère de la construction anglaise.

Il suffit, pour s'en rendre compte, de voir, en ce qui concerne les moteurs, l'extrême diversité des formes de culasses et des systèmes de distribution. Chaque modèle est marqué d'une tendance personnelle de l'ingénieur qui l'a conçu. Et cette remarque peut s'appliquer, en général, à tous les organes de la voiture.

Certaines commandes de direction, par exemple, pour s'accommoder avec la suspension à roues indépendantes et lorsque la direction à crémaillère si commode n'a pas été retenue, sont typiques à cet égard.

DOCTRINE DE LA QUALITÉ

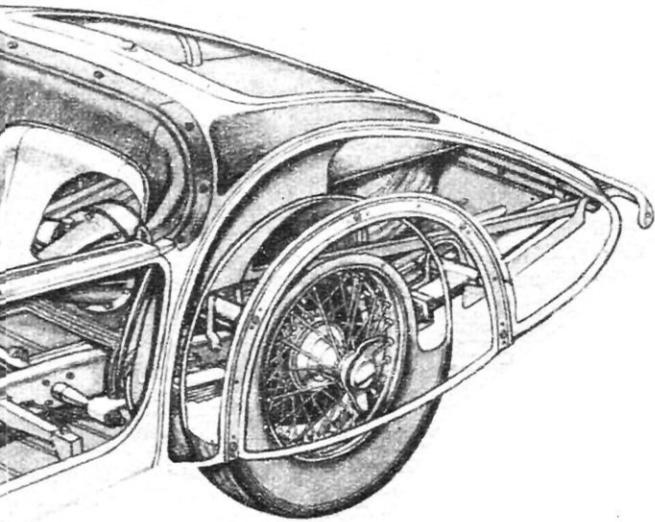
On voit très nettement, en analysant les nombreux modèles qu'offre l'industrie automobile anglaise, que les techniciens, par goût ou par tempérament, jouissent d'une

indépendance totale dans leurs conceptions. Aucune doctrine ne semble les guider sauf celle de la qualité.

Il n'est pas sûr d'ailleurs que l'industrie britannique pourra se complaire longtemps dans cette absence de méthode qui, à la longue, peut se révéler néfaste et échapper indéfiniment aux nécessités inflexibles de la normalisation. Il est probable même que les dures lois de la concurrence l'amèneront, dans un proche avenir, à reviser ses vues.

En effet, la production automobile anglaise est à peu près le dixième de l'américaine. Et, cependant, le nombre des modèles qu'elle présente sur un marché où la compétition est très serrée, est à peu près le double de celui que présente la production américaine. Il n'est pas croyable qu'une telle disproportion puisse être maintenue sans qu'elle comporte une menace grave pour la stabilité d'une industrie aujourd'hui solide et dont les produits sont justement réputés, mais qui peut perdre son équilibre à l'occasion d'une crise qu'il faut toujours craindre.

Si les Américains présentent une quarantaine tout au plus de modèles pour une vingtaine de marques, il ne faut pas oublier, par exemple, que deux ou trois types de moteurs



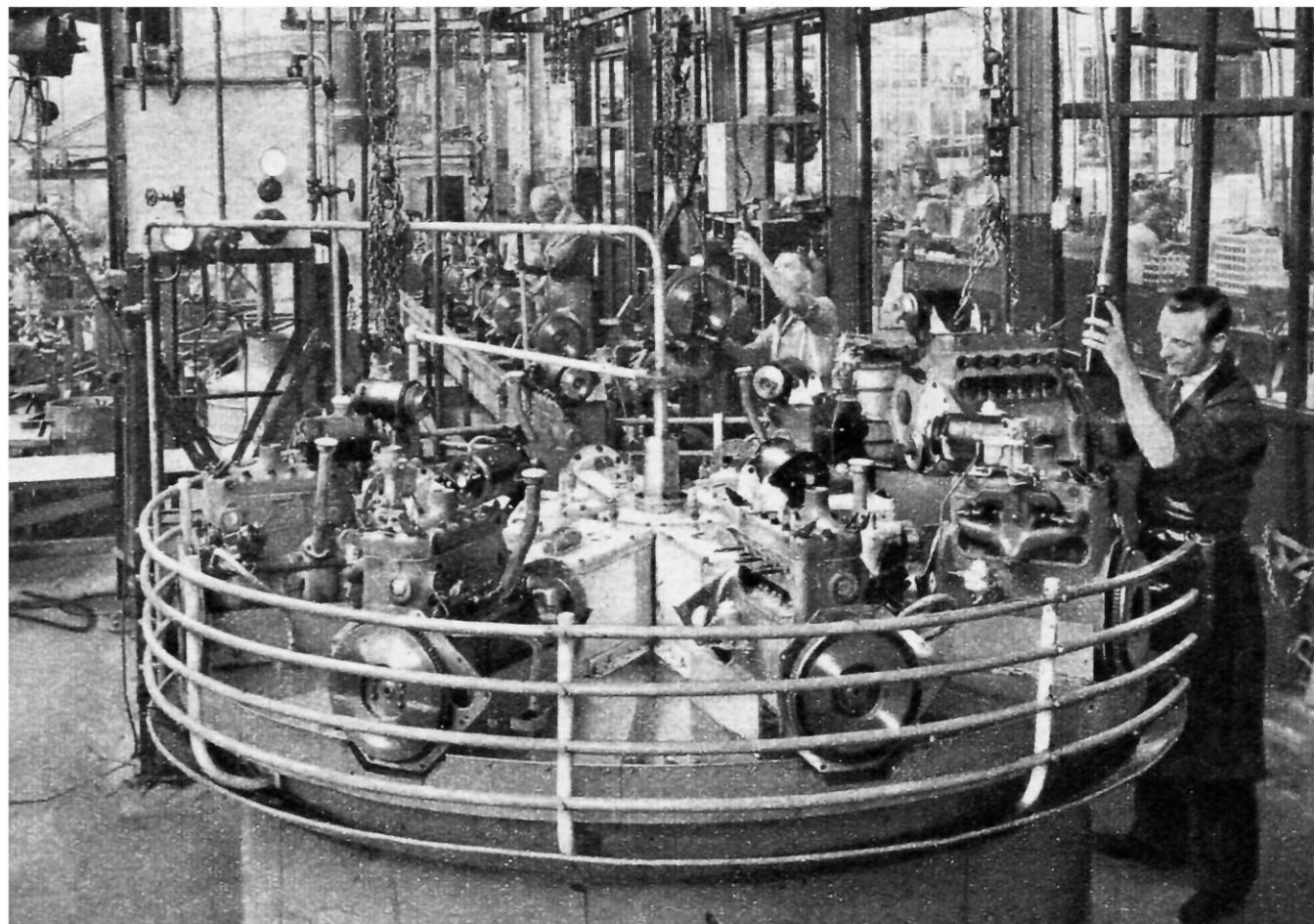
**Vue générale du roadster Grand Sport H. R. G.
4 cylindres, 68 × 103 mm, 1 496 cm³, soupapes en tête, vitesse maximum 160 km/heure.**

standard équipent un certain nombre de ces modèles et non des moindres (en quantité de production). Ils y trouvent l'avantage précieux et incontestable qu'au cas où une désaffection imprévue du public vient à faire périlcliter une marque, l'industrie de base garde malgré tout sa puissance et sa stabilité.

Nous avons connu en France, autrefois, une situation comparable à celle de l'industrie anglaise. Faute d'avoir réagi à temps, nous avons vu disparaître les trois quarts de nos marques, dont certaines avaient pourtant la meilleure réputation, et les bouleversements qui en sont résultés n'ont pas augmenté la puissance de notre industrie, loin de là.

La presse spécialisée britannique est souvent le reflet de cette préoccupation. La constitution de plusieurs groupes (Nulfied, Rootes, etc.) revêt une forme beaucoup plus administrative et commerciale que technique, certaines marques « groupées » conservant un trop grand nombre de modèles.

Quoi qu'il en soit, la production anglaise est de qualité, c'est indiscutable, mais pourrait-elle garder longtemps ce privilège dans la dispersion ?



Aux usines « Austin » de Birmingham, à la fin de la chaîne d'assemblage, les moteurs sont transportés sur cette plate-forme. Le circuit de graissage de chaque moteur est alimenté par une centrale qui débite de l'huile à haute pression. Le moteur tourne à 800 tours/mn pendant 20 mn, ce qui permet de chasser les dernières impuretés qui pourraient subsister dans les conduits.

U. S. A.

Plus luxueuses, plus spacieuses, plus confortables chaque année, les voitures américaines répondent parfaitement aux buts poursuivis dans leur construction : offrir à l'Américain et à l'Américaine l'outil indispensable à leur vie quotidienne, à leurs déplacements d'affaires, à leurs longs voyages d'État à État. Conçues pour la route et le climat américains, construites avec toute la puissance de la première nation industrielle du monde, leur réalisation est irréprochable et leur utilisation exempte d'imprévus. L'examen de l'ensemble de la production américaine actuelle fait ressortir l'importance qu'accordent les constructeurs au silence, l'accessibilité et la douceur de manœuvre de tous les organes de conduite, l'élimination des manœuvres fastidieuses, la climatisation, la radio. Peut-on leur reprocher des ornements superflus ? Peut-être, mais dès maintenant, une réaction se dessine : cette année, un premier pas a été fait vers un allègement sensible de leur décoration extérieure.

AUX Etats-Unis, l'automobile est depuis longtemps la machine à circuler de tout citoyen. C'est le véhicule sûr, exempt d'ennuis sérieux, capable d'être utilisé toute l'année, d'un entretien régulier, mais rudimentaire. Les règles très strictes de circulation, la configuration des routes américaines ont fait disparaître aux U. S. A. tout caractère sportif dans la conduite d'une automobile. Conduire, pour l'Américain, c'est se déplacer à 50 " miles " à l'heure au maximum (80 km/h) sur de larges routes, où les raies blanches des « lanes » le guideront comme des rails. Enfin, sa voiture devra pouvoir, en cas de besoin, parcourir sans défaillance, et d'une seule traite, plusieurs milliers de kilomètres. Songeons à la distance qui sépare New-York de Los-Angeles...

CONCEPTION TECHNIQUE AMÉRICAINNE

Toutes ces exigences permettent de comprendre facilement la conception de la voiture américaine.

D'une grande robustesse de construction étendue à tous ses organes, elle offre le maximum de confort, dont découle la fatigue minimum des passagers.

Le moteur est surpuissant, et s'il doit, dans des conditions normales, être utilisé bien au-dessous de ses possibilités, la voiture sera cependant capable, grâce à cette réserve, de conserver toutes ses qualités dans des conditions extrêmes : routes de montagnes, neiges, etc. Il en résulte un grand agrément de conduite, augmenté encore par des directions, des suspensions et des boîtes de vitesse extrêmement douces.

Le moteur répondant à ces exigences, les Américains l'ont chez eux depuis bientôt vingt ans : sans cesse perfectionnée dans le détail, l'unité motrice de la voiture américaine, bien que classique, est dans sa réalisation, voisine de la perfection. Bien que demeurés fidèles, pour la plupart, aux moteurs



PACKARD. — Cabriolet décapotable 4 places, sur châssis 8-cylindres, 5,834 litres.

à soupapes latérales, les constructeurs obtiennent des performances spécifiques très élevées. Tous les organes mécaniques ont donné lieu à des études pratiques systématiques qui ont permis de déceler et d'éliminer une à une toutes les causes d'imperfection.

La seule nouveauté à noter depuis ces dernières années réside dans l'apparition de boîtes de vitesses automatiques ou semi-automatiques que nous décrivons par ailleurs. Ces dispositifs sont offerts à la clientèle d'une manière facultative, moyennant un supplément de prix.

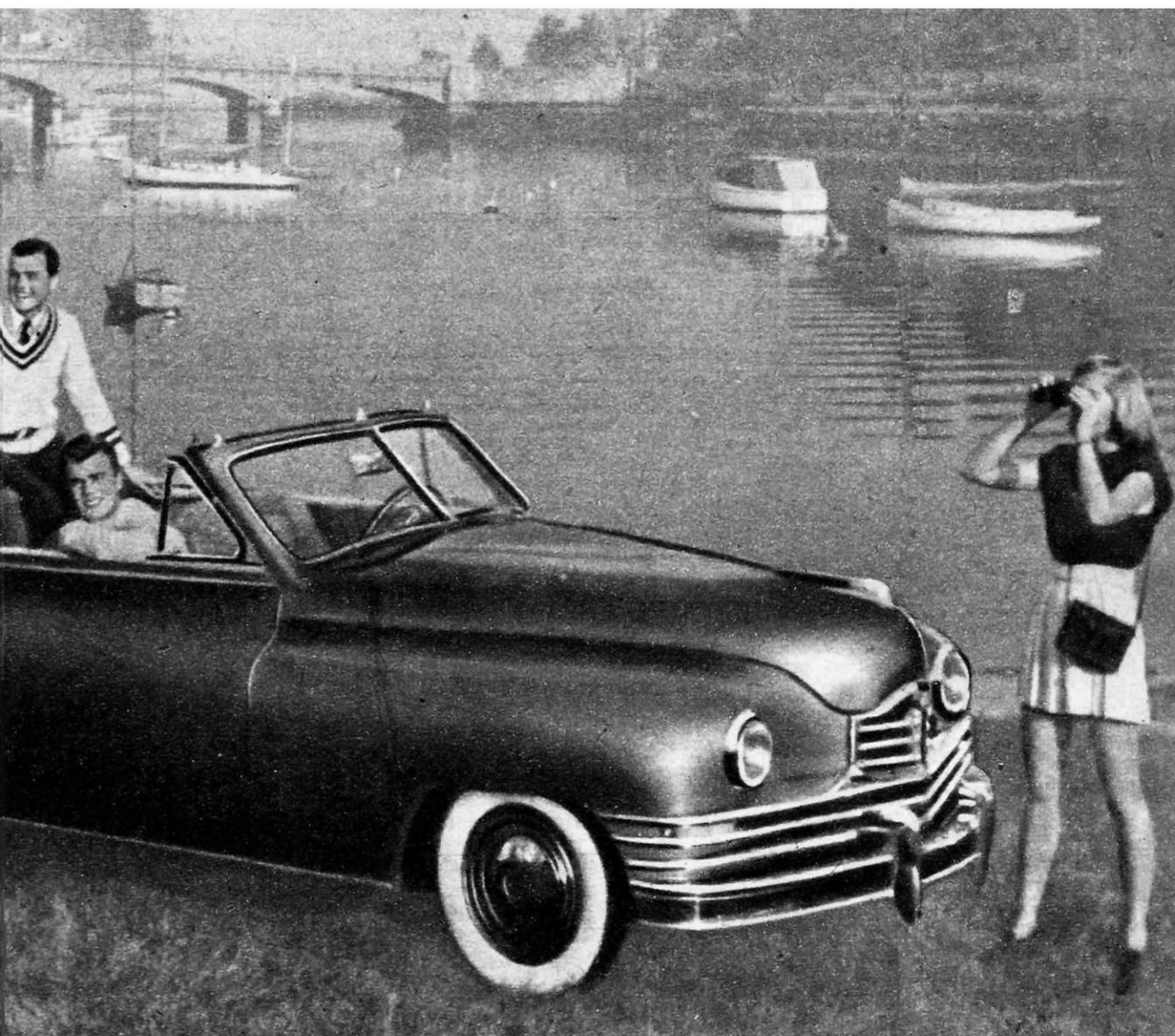
Autre fait remarquable à noter, la construction américaine est arrivée à un degré d'extrême standardisation. Pratiquement, tous les modèles se ressemblent, ce qui est fort logique, puisque tous sont destinés au même service.

D'autre part, on sait que le plus grand nombre de constructeurs, excepté **Ford**, se procurent de nombreux organes et accessoires auprès de puissantes firmes spécialisées : ces organes sont ainsi communs à plusieurs marques.

" STANDARD " DE L'INDUSTRIE AUTOMOBILE AMÉRICAINE

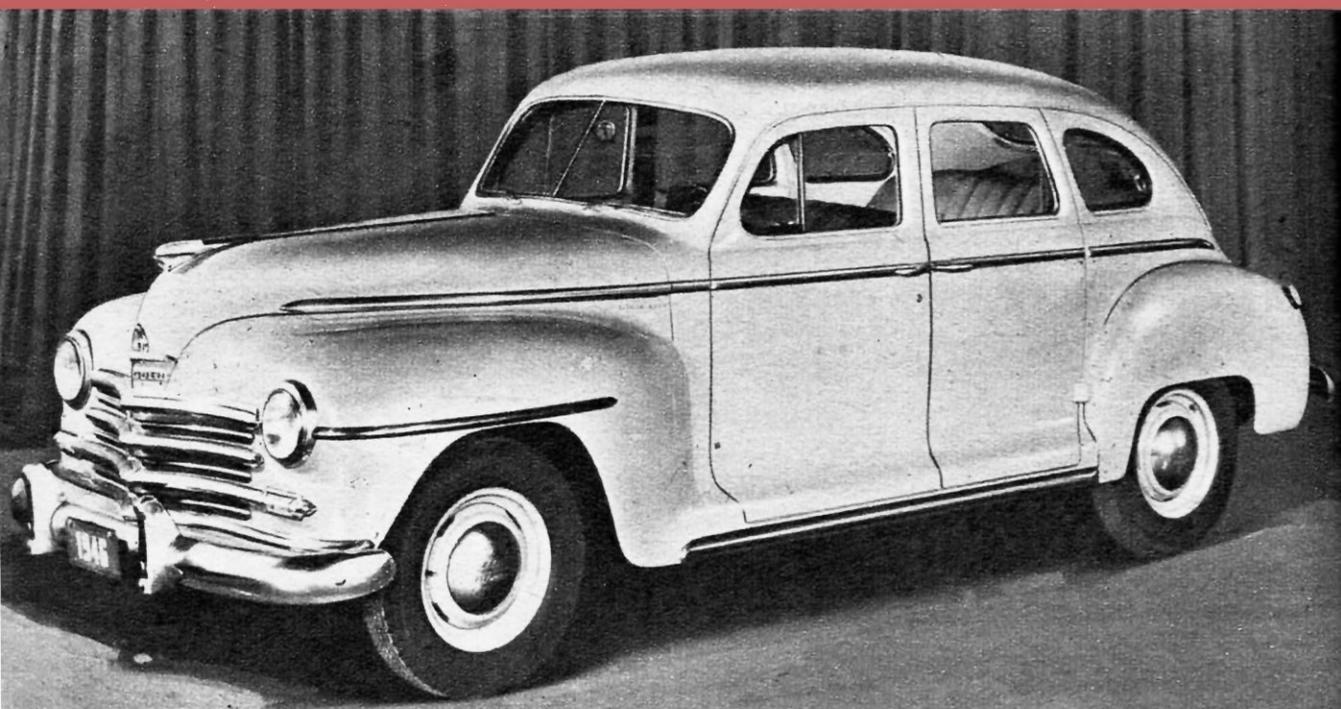
Deux planches très explicites donnent une idée du « standard » des voitures américaines 1946-1947.

L'une montre en vue « explosée » les organes et éléments composant la "voiture-type" américaine dont, à quelques détails d'agencement près, se rapprochent toutes les voitures des U. S. A.





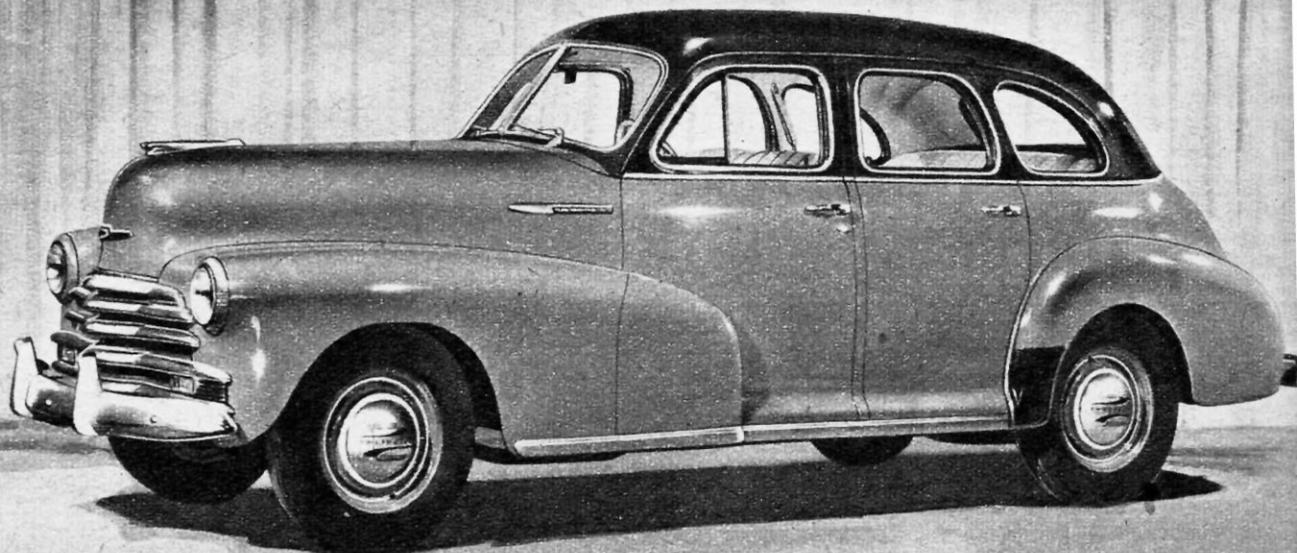
FORD. — C. INT. 5 PLACES, 4 PORTES, 6 CYL., 3,687 LITRES. OU 8 CYL., 3,81 LITRES
 PLYMOUTH. — CONDUITE INTÉRIEURE 5 PLACES, 4 PORTES, 6 CYLINDRES, 3,57 LITRES



L'autre est un graphique synoptique permettant de répartir les voitures américaines suivant leur prix, et leur production. Il permet en même temps de comparer leur conception technique à l'architecture standard de la voiture-type définie par la première planche. Un axe vertical, au centre du tableau, représente ce standard : on voit que la marque la plus rapprochée de cet axe est la *Pontiac* (produit de la *General Motors*) ; on remarque d'ailleurs que cette voiture n'est pas la plus importante dans l'échelle de production.

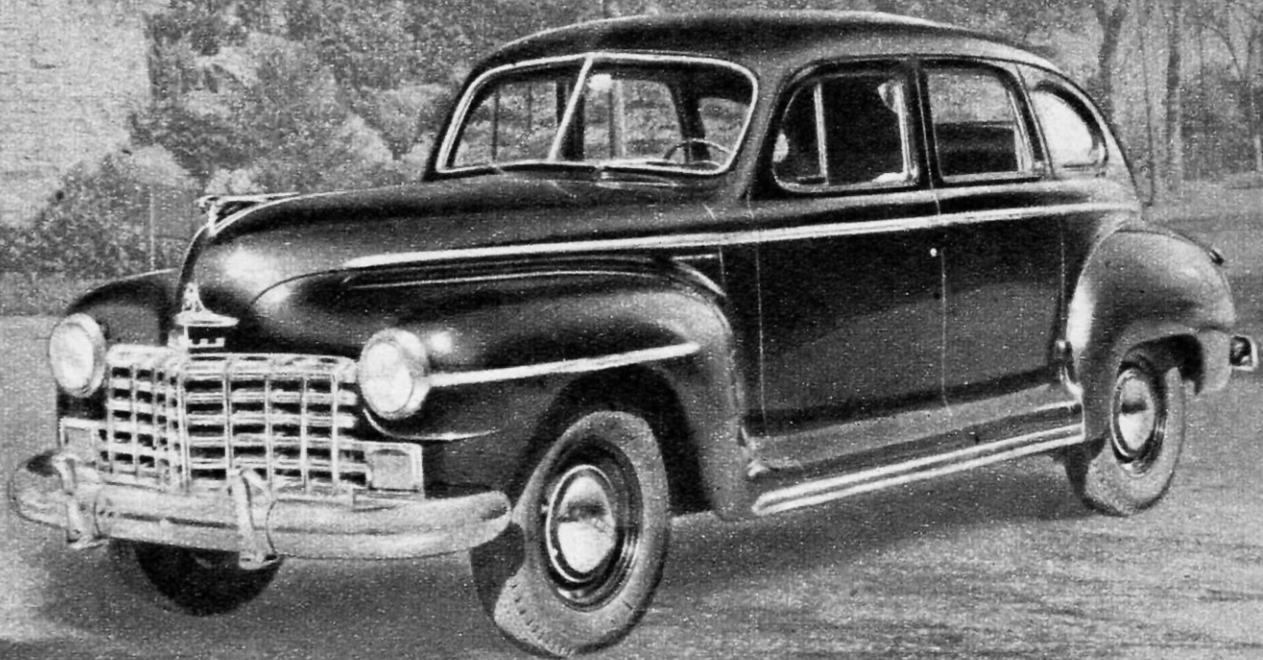
Chacune des marques est représentée par la silhouette de son modèle le plus répandu, dont la situation en hauteur est fonction de sa production. Ainsi, les voitures les moins chères sont en bas du graphique, et les modèles de grosse diffusion ont les plus importantes silhouettes.

Les modèles américains actuels, dérivant des modèles de 1942, sont déjà bien connus en Europe, où ils circulent à de nombreux exemplaires ; aussi nous bornerons-nous à les passer en revue en ne signalant pour chacun d'eux que les particularités les plus notables.



CHEVROLET « FLEETMASTER ». — CONDUITE INTÉRIEURE 5 PLACES, 4 PORTES, 6 CYL. 3,547 LIT.

DODGE « KINGSWAY ». — CONDUITE INTÉRIEURE 5 PLACES, 4 PORTES, 6 CYLINDRES, 3,57 LITRES



LES GRANDS GROUPES : GENERAL MOTORS, CHRYSLER, FORD

La *General Motors* groupe cinq marques de voitures qui, par ordre croissant de prix, sont : *Chevrolet*, *Pontiac*, *Oldsmobile*, *Buick*, *Cadillac*.

Toutes ces voitures offrent des ressemblances essentielles, résultant de l'utilisation de pièces fabriquées dans les mêmes ateliers, sur les mêmes machines et aussi de l'exécution par Fisher de la plupart des

carrosseries. De nombreux éléments sont communs à plusieurs modèles, comme, par exemple, les panneaux de caisse (latéraux et arrière) des modèles *Pontiac*, *Oldsmobile*, *Buick* et *Cadillac*. Cette manière de procéder permet d'obtenir des caisses de très haute qualité à des prix réduits.

Le modèle le plus léger, la *Chevrolet*, est toujours équipé du moteur 6 cylindres, 3,547 litres à soupapes en tête par culbuteurs, aujourd'hui très perfectionné. Il comporte des chemises humides de grande longueur ainsi qu'un refroidissement efficace des sou-

papes d'échappement par système de projection d'eau. Le vilebrequin a été alourdi et pèse plus de 60 kg. C'est une voiture solide et économique, présentée au public en modèle standard « *Style Master* » ou en version de luxe dite « *Fleet Master* ». Comme toutes les voitures de la **General Motors**, elle comporte à l'avant une suspension Knee-Action à roues indépendantes et ressorts à boudin.

La **Pontiac**, solide et classique, représente parfaitement la voiture que désire l'Américain moyen. Elle a été l'objet de constants perfectionnements et existe en deux versions, à soupapes latérales. Les 2 modèles sont équipés de carrosseries profilées, dénommées « *Torpedo* » et « *Streamliner* ».

- La 6 cylindres de 3,9 litres, développant 90 ch à 3 200 t/mn ;

- La 8 cylindres, munie du moteur de 4 litres, développant 103 ch à 3 500 t/m.

De conception très voisine de celle de la **Pontiac**, l'**Oldsmobile** s'en différencie par les cotes du moteur à soupapes latérales qui existe en deux types :

- Le 6 cylindres, développant 100 ch à 3 400 t/mn ;

- Le 8 cylindres, donnant 110CV à 3 600 t/mn.

L'**Oldsmobile** est prévue pour être équipée de la boîte Hydra-matic qui supprime la pédale de débrayage.

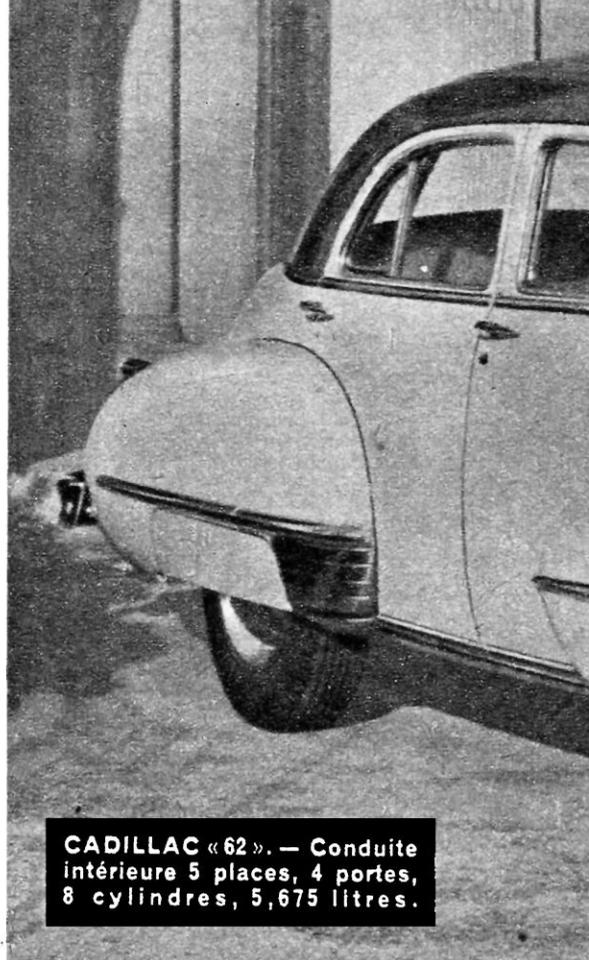
Dotées, comme la **Chevrolet**, d'un moteur à soupapes en tête, les nouvelles **Buick** sont aux États-Unis les plus vendues parmi les voitures de luxe. Il en existe trois modèles : « *50* », « *Special* », « *Road Master* ». Tous trois sont équipés du nouveau moteur dénommé Dynafish 8 qui comporte des chambres de combustion de forme spéciale. Deux cylindrées sont offertes au client :

- Le 4 litres (modèles « *50* » et « *Super* »), d'une puissance 110 ch à 3 400 t/mn ;

- Le 5,2 litres (modèle « *Road Master* »), d'une puissance de 144 ch à 3 600 t/mn.

La présentation et le confort de ces voitures ont été très travaillés. Les modèles 1947 comportent des carrosseries de haut luxe, montées sur des châssis avec interposition de boudins caoutchouc, supprimant tout contact métal sur métal. L'ancien frein de parking à main a été remplacé par une quatrième pédale et un bouton poussoir pour le défreinage. Pour ces nouvelles productions, l'usine **Buick** a été complètement rééquipée : 2 500 machines de types nouveaux ont été installées et la chaîne d'usinage des blocs moteurs a reçu, à elle seule, 45 machines automatiques.

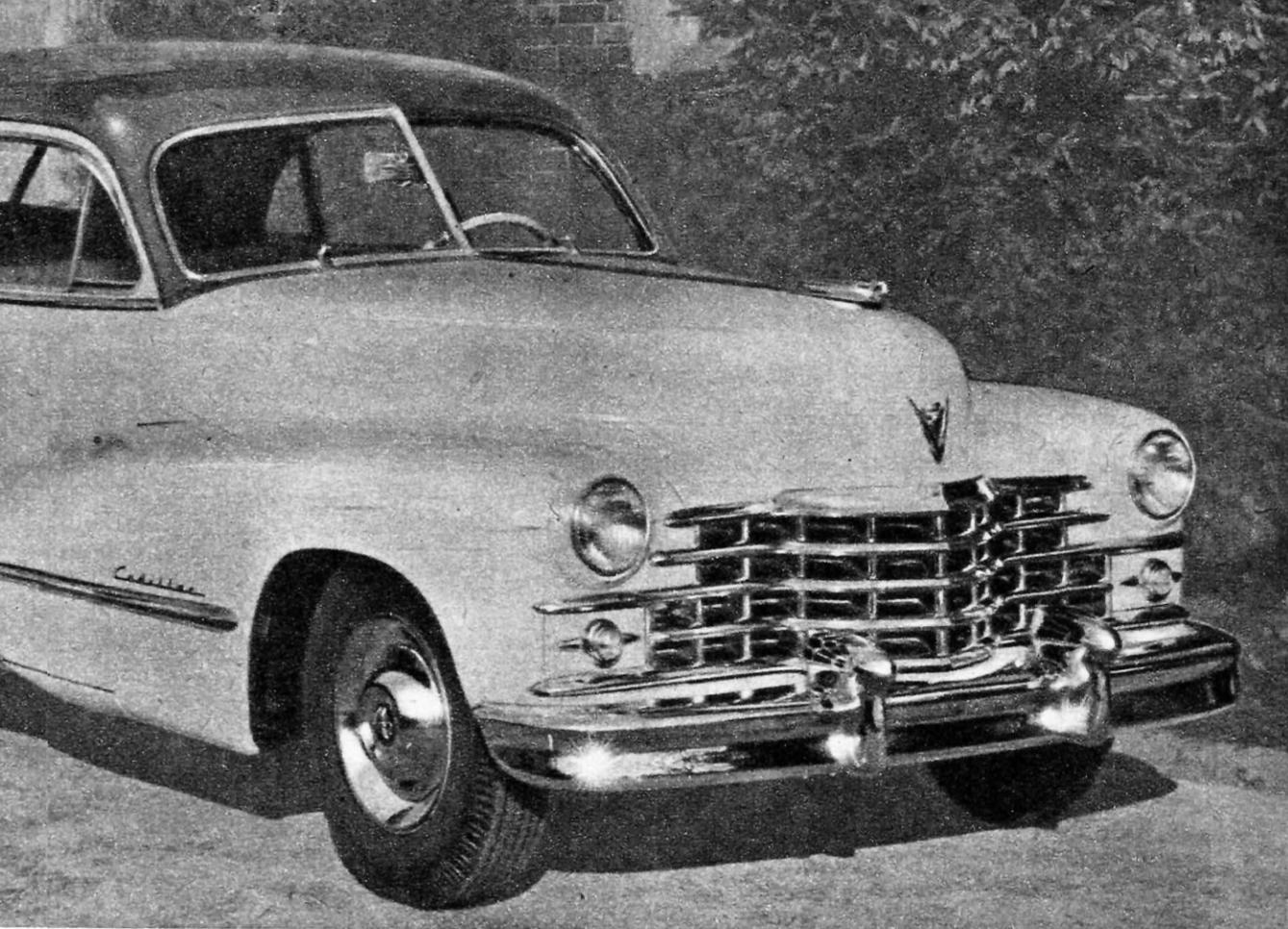
Les **Cadillac** de type 60, 62 et 75, utilisent toutes le moteur 8 cylindres en V à soupapes latérales de 5,6 litres de cylindrée, développant 150 ch à 3 400 t/mn ; ce moteur, durant la guerre, a équipé de nombreux chars. Il comporte les poussoirs de soupapes à huile dits « *Zero-Lash* ». Ces châssis peuvent recevoir la boîte Hydra-matic. Toutes les voitures sont maintenant munies de pneus 7.00 x 15 sur jantes de 15 pouces. Comme pour les



CADILLAC « 62 ». — Conduite intérieure 5 places, 4 portes, 8 cylindres, 5,675 litres.



LINCOLN. — Conduite intérieure 5 places, 4 portes, 12 cylindres, 4,990 litres.

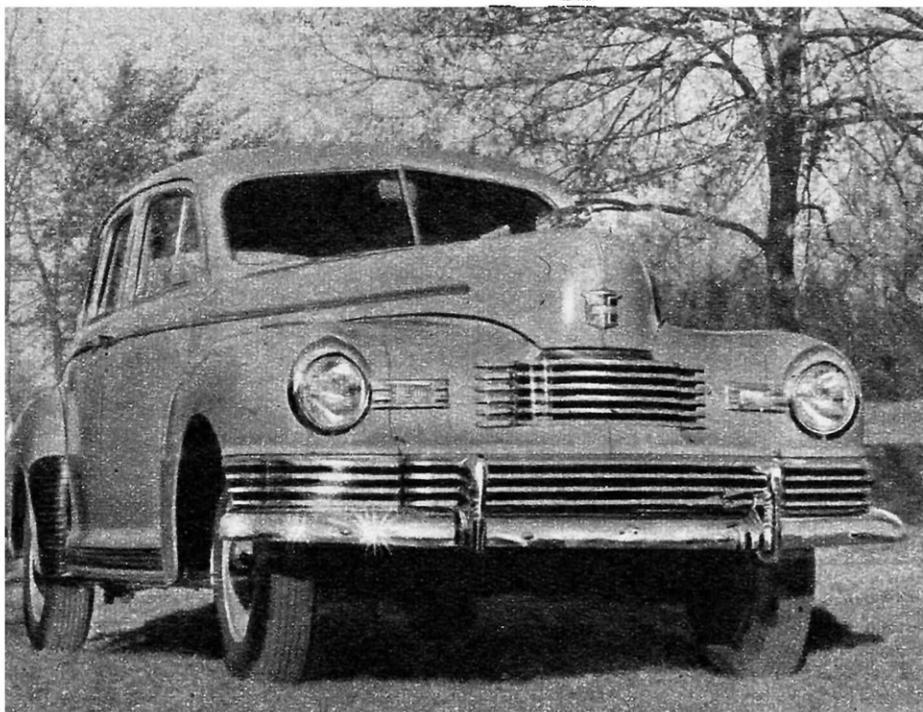


Buick, les modèles décapotables possèdent un système d'ouverture pneumatique de la capote. Les coaches **Cadillac** figurent parmi les voitures les plus rapides des États-Unis.

Le groupe **Chrysler** rassemble les marques **Plymouth**, **Dodge**, **De Soto** et **Chrysler** proprement dit.

Plymouth est le modèle le moins cher. Le moteur est un 6 cylindres de 3,570 litres, à soupapes latérales, développant 95 ch à 3 600 t/mn. De nombreux perfectionnements de détails ont été apportés depuis 1942.

Les voitures **Dodge** et **De Soto** sont pratiquement identiques aux dimensions près. Elles sont toutes deux munies de moteurs 6 cylindres à soupapes latérales développant 95 ch à 3 600 t/mn. Les **Dodge** sont livrées en série avec l'embrayage hydraulique dit « Gyrol Fluid Drive », dispositif pouvant être monté moyennant supplément sur les **De Soto**. Les détails d'aménagement sont luxueux et utilisent les



NASH «600». — CONDUITE INTÉRIEURE 5 PLACES, 4 PORTES, 6 CYL. 2,83 LIT.

matières plastiques : lucite, plexiglas.

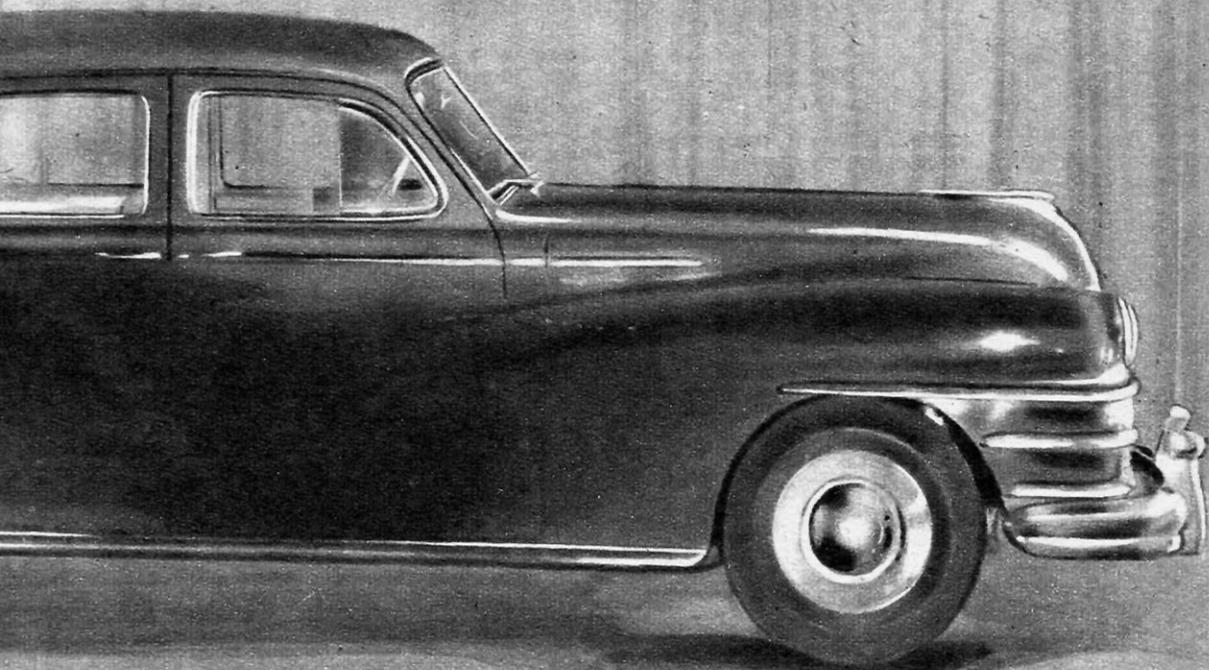
Ces deux modèles, qui existent en trois empattements, comportent une gamme étendue de carrosseries. La dernière née est la « Suburban », spacieuse voiture familiale.

Enfin, la **Chrysler** existe soit en 6 cylindres à moteur 4,1 litres, dévelop-

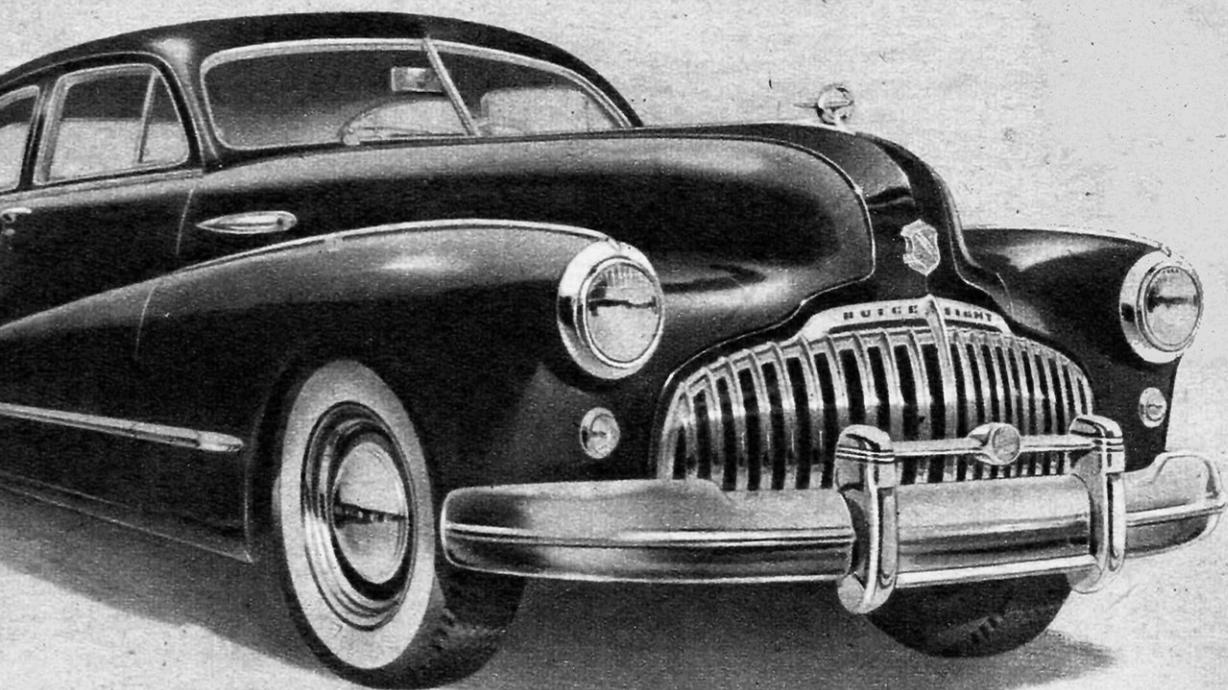
pant 120 ch à 3 600 t/mn (modèle Windsor), soit en 8 cylindres 5,3 litres, développant 135 ch à 3 600 t/mn (modèle New-Yorker). Les carrosseries sont de haut luxe et la décapotable à panneaux recouverts de bois « Town and Country » est très originale.

Pour la **Ford Motor Co**, le pro-





CHRYSLER « WINDSOR ». — Conduite intérieure 5 places, 4 portes, 6 cylindres, 4,10 litres.



BUICK « 70 ». — Conduite intérieure 4 portes, 5 places, 8 cylindres en ligne, 5,200 litres.

TABLEAU SYNOPTIQUE DE LA PRODUCTION AMÉRICAINE

Sur ce tableau, les voitures de la production américaine, au début de 1946, ont été représentées de la manière suivante :

a. La grandeur des silhouettes des voitures est directement proportionnelle au chiffre des ventes ;

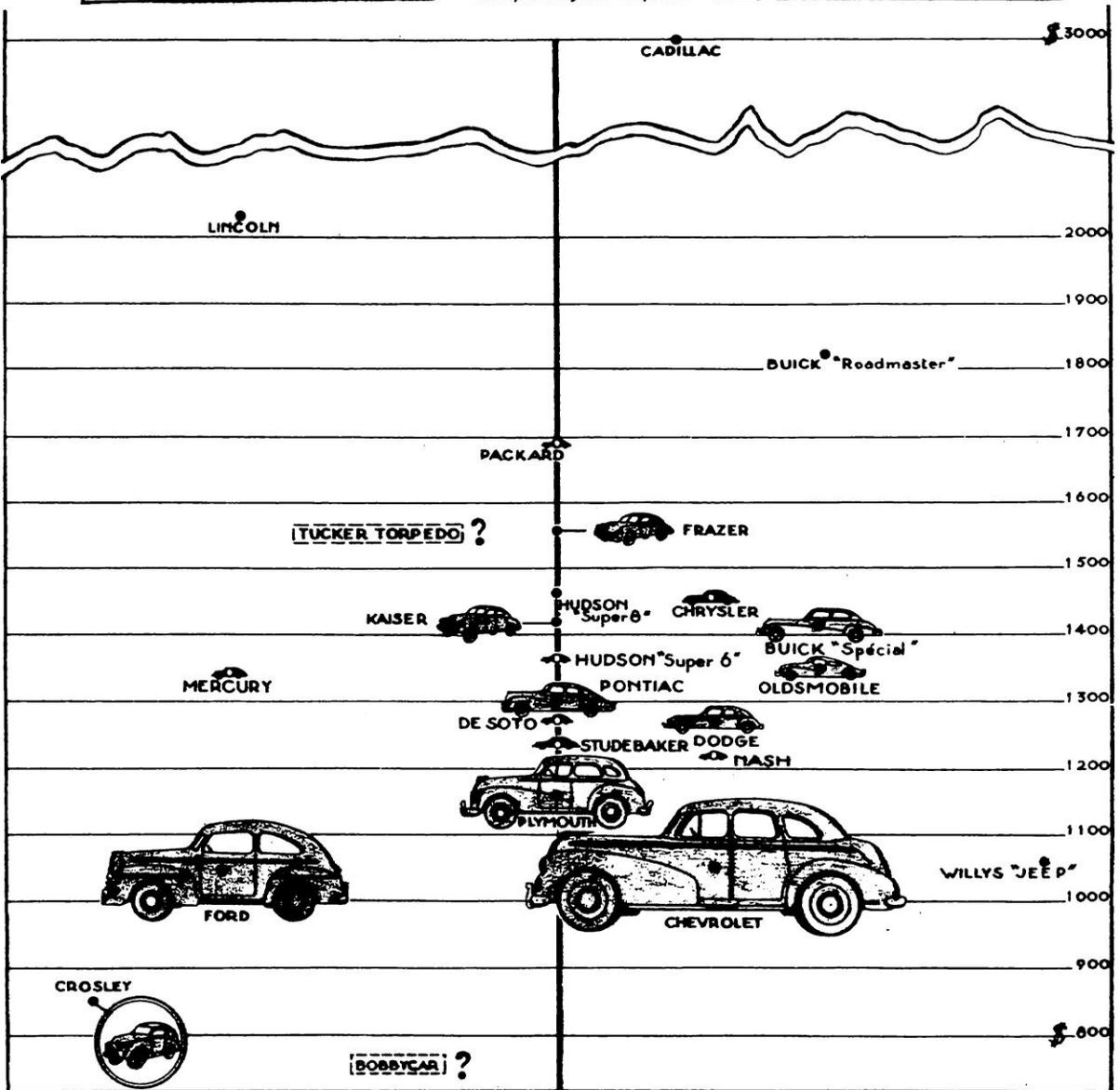
b. Les véhicules sont répartis en hauteur

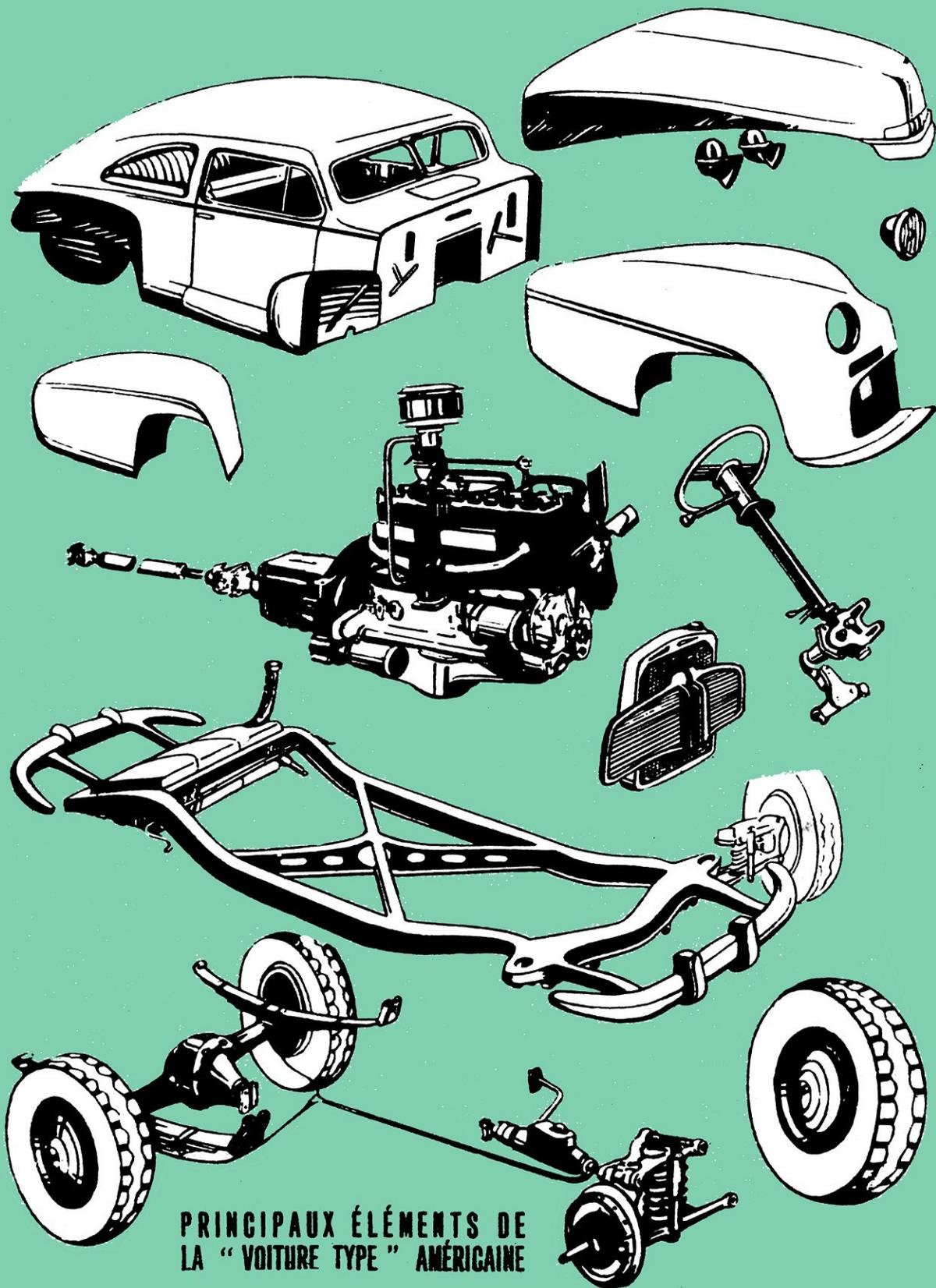
suivant leurs prix, indiqués en ordonnées de \$ 800 à \$ 3 000 ;

c. Les figurines des voitures sont placées d'autant plus près de l'axe vertical que leur construction fait appel à un plus grand nombre d'éléments composant le type standard de la « voiture américaine » et rassemblés comme le montre le tableau ci-contre.

BUICK	1 612 258	GRAHAM PAIGE*....	54 520	OLDSMOBILE.....	1 262 164
CADILLAC	146 744	HUDSON	566 887	PACKARD.....	469 098
CHEVROLET	6 172 816	HUPMOBILE*.....	23 970	PLYMOUTH.....	3 196 200
CHRYSLER	620 070	LA SALLE*.....	108 155	PONTIAC.....	1 425 715
DE SOTO.....	447 453	LINCOLN.....	120 129	STUDEBAKER.....	604 387
DODGE.....	1 559 542	MERCURY.....	254 086	WILLYS.....	164 613
FORD.....	5 744 934	NASH.....	440 335	DIVERSES.....	148 621

* Marques ayant disparu.





**PRINCIPAUX ÉLÉMENTS DE
LA "VOITURE TYPE" AMÉRICAINE**

1. Cadre en acier embouti, section caisson, traverses ou croisillon. — 2. Pont arrière à denture hypoïde, rapport 3,9 à 4,3. — 3. Train avant, suspension à roues indépendantes, ressorts à boudin, amortisseurs télescopiques réglables, freins hydrauliques. — 4. Moteur 6 ou 8 cylindres, 100 ch environ, soupapes latérales, culasse fonte, pistons aluminium, vitesse 3 600-4000 tours/mn, taux de compression 6,5-7. — 5. Carrosserie tout en acier soudé, insonorisée et étanche, plancher plat, chauffage et dégivrage. — 6. Alles arrière enveloppantes. — 7. Alles avant en une seule pièce. — 8. Capot type alligator. — 9. Direction à commande symétrique. — 10. Grille de radiateur horizontale.



KAYSER « K 100 » — CONDUITE INTÉRIEURE 5 PLACES. 4 PORTES. 6 CYLINDRES, 3,72 LITRES

gramme demeure axé sur la production intensifiée des *Ford* V 8 à moteur 100 ch, des *Ford* 6 (90 ch), de la *Mercury* 8 cylindres 100 ch et des *Lincoln* 12 cylindres en V, développant 130 ch à 3 600 t/mn.

On annonce que *Ford* va adopter les roues indépendantes avec ressorts hélicoïdaux à l'avant, tout en gardant la suspension arrière actuelle. Le modèle *Ford* 6 cylindres, sorti peu de temps avant la guerre, comporte une pipe d'admission de forme spéciale. La *Mercury* 1947 a reçu un habillage nouveau.

Enfin *Lincoln* présente deux modèles :

- La « 66 H », voiture de ville et de route ;
- La « Continental », rapide voiture sur-

baissée (environ 155 km/h), aux lignes européennes. Cette dernière existe soit en coach, soit en cabriolet décapotable. *Lincoln* remplacerait son moteur V 12 par un V 8

LES CONSTRUCTEURS INDÉPENDANTS

A côté de ces puissants groupes de constructeurs, les firmes indépendantes ont, de leur côté, fourni un sérieux effort.

Hudson construit deux modèles :

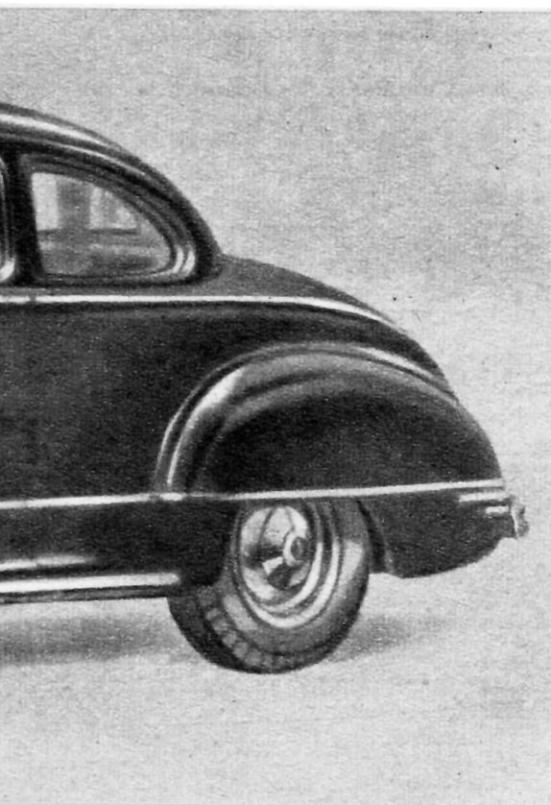
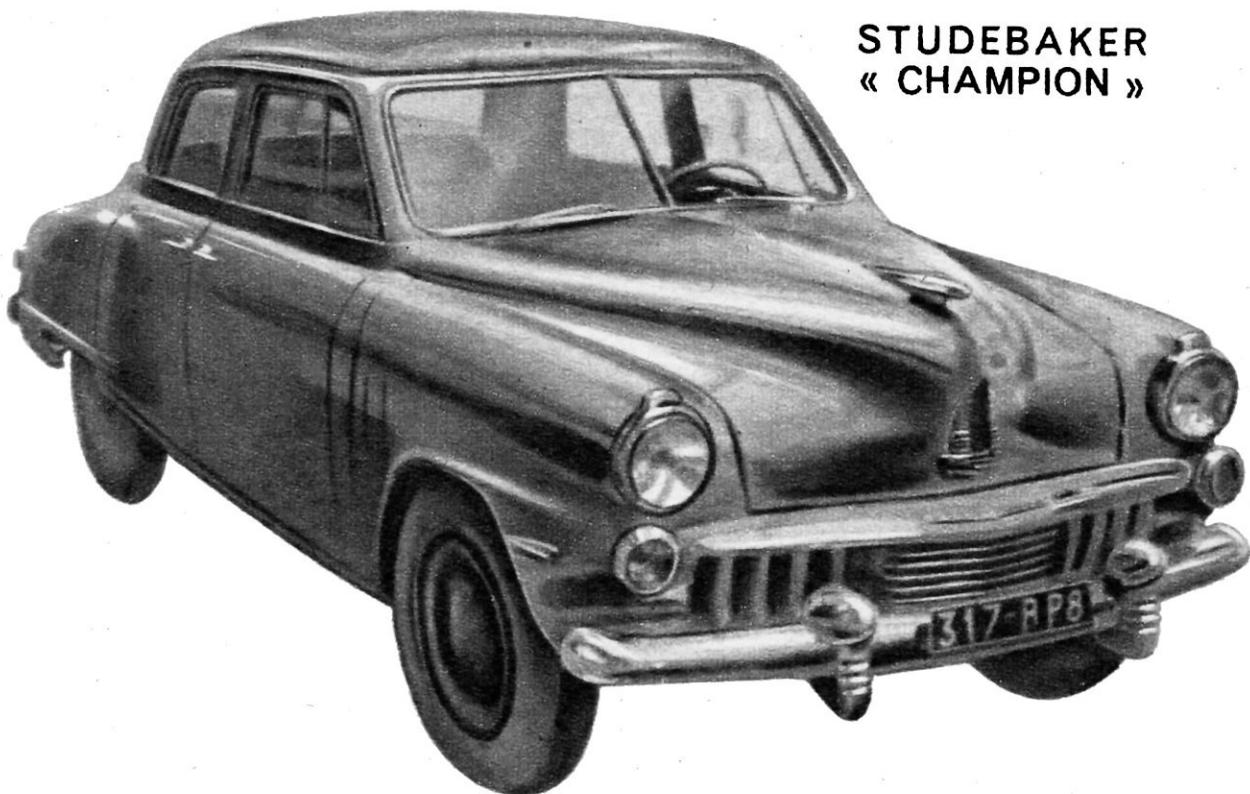
- La 6 cylindres « Super Six », dont le moteur à soupapes latérales développe 102 ch à 4 000 t/mn ;

HUDSON « COMMODORE 8 ». — Coupé
5 places, 2 portes, 8 cylindres, 4,16 litres.



Conduite intérieure 5 places, 4 portes, 6 cylindres, 2,785 litres. La particularité principale de la carrosserie, d'une logeabilité exceptionnelle, réside dans sa symétrie presque absolue par rapport au plan perpendiculaire au grand axe du châssis en son milieu, assurant une répartition égale des masses suspendues. Elle fait appel à la solution dite de l'aile continue, fondue dans le panneau de caisse.

STUDEBAKER « CHAMPION »



• La 8 cylindres « Super Eight », donnant 128 ch à 4 200 t/mn.

Les autres caractéristiques des deux modèles sont communes. Ces voitures se distinguent par une finition très soignée et en particulier par un traitement spécial des caisses après peinture.

Dans leur grande usine de Willow-Run, dont l'équipement est maintenant achevé, le team *Kaiser* et *Frazer* construit les nouvelles *Kaiser-Spécial* K 100 et *Frazer* F 47. Ces voitures sont rigoureusement identiques à la finition et la garniture près. Un nouveau modèle de luxe, le « Manhattan », vient d'être présenté.

Tous ces châssis sont munis du moteur « Continental » de 100 ch à soupapes latérales. La suspension est à roues avant indépendantes avec ressorts à boudin. L'arbre de transmission « Spicer » est en deux pièces. Bien que le cadre de châssis soit très robuste, la carrosserie, entièrement soudée, est d'une solidité particulière. La forme des caisses a été dessinée par le carrossier Howard Darrin ; elle se distingue par l'absence des ailes

et une grande largeur permettant à trois personnes de s'asseoir en tout confort sur les banquettes avant et arrière.

Nash a continué la construction de la « 600 » voiture de 2,8 litres de cylindrée, aujourd'hui très perfectionnée. Seul modèle américain à caisse monocoque, elle comporte un moteur à soupapes latérales, développant 82 ch à 3 800 t/mn. Sur le modèle plus important dénommé « Ambassador », **Nash** utilise un moteur à soupapes en tête de 3,8 litres de cylindrée, développant 112 ch. à 3 600 t/mn.

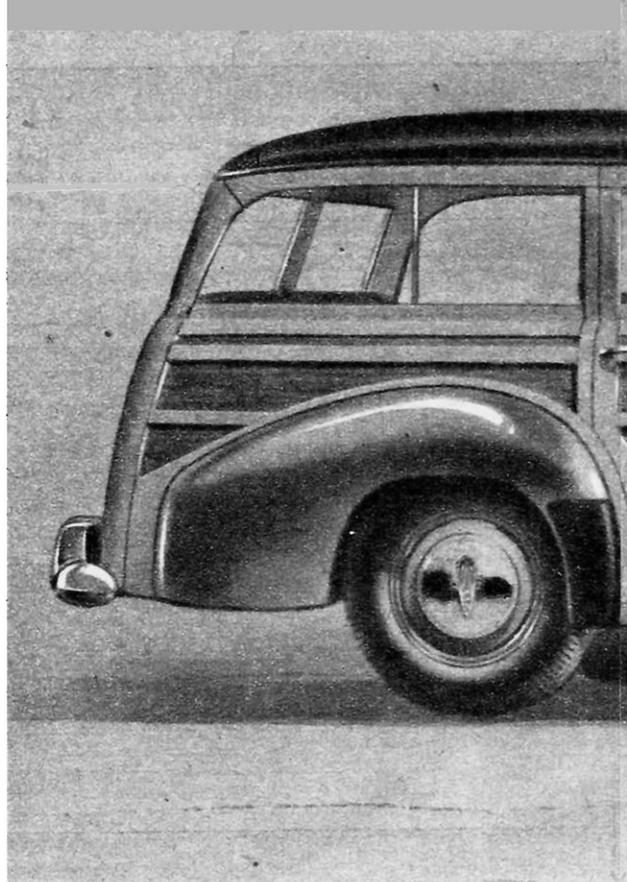
Packard, spécialiste des voitures de luxe, a préparé le lancement de ses modèles 1948, dérivés des « Clipper » et des « Super-Clipper », à 6 et 8 cylindres.

La nouvelle « Super-Clipper », au puissant moteur à soupapes latérales de 5,8 litres, développant 165 ch à 3 600 t/mn, est munie d'une carrosserie très basse, qui, malgré l'intégration des ailes dans les panneaux latéraux, offre un aspect de grande légèreté. Cette voiture de haut luxe peut être munie de lève-vitres automatiques Dura Hydro-lectric. Le modèle 6 cylindres est muni d'un moteur donnant 105 ch à 3 600 t/mn.

Studebaker construit actuellement deux modèles :

Le plus répandu, le « Champion Skyway », est une 6-cylindres « légère » dont le moteur développe 80 ch à 4 000 t/mn. Le châssis et la carrosserie ont été entièrement redessinés et le centrage reporté sur l'avant, très étudié. Par l'abaissement du centre de gravité, la tenue de route a été améliorée. Enfin, la carrosserie se distingue par l'élargissement des surfaces vitrées, notamment l'agrandissement de la glace de custode, et par les grandes dimensions du coffre arrière. Par son esthétique, cette voiture annonce les modèles américains de 1948-1949.

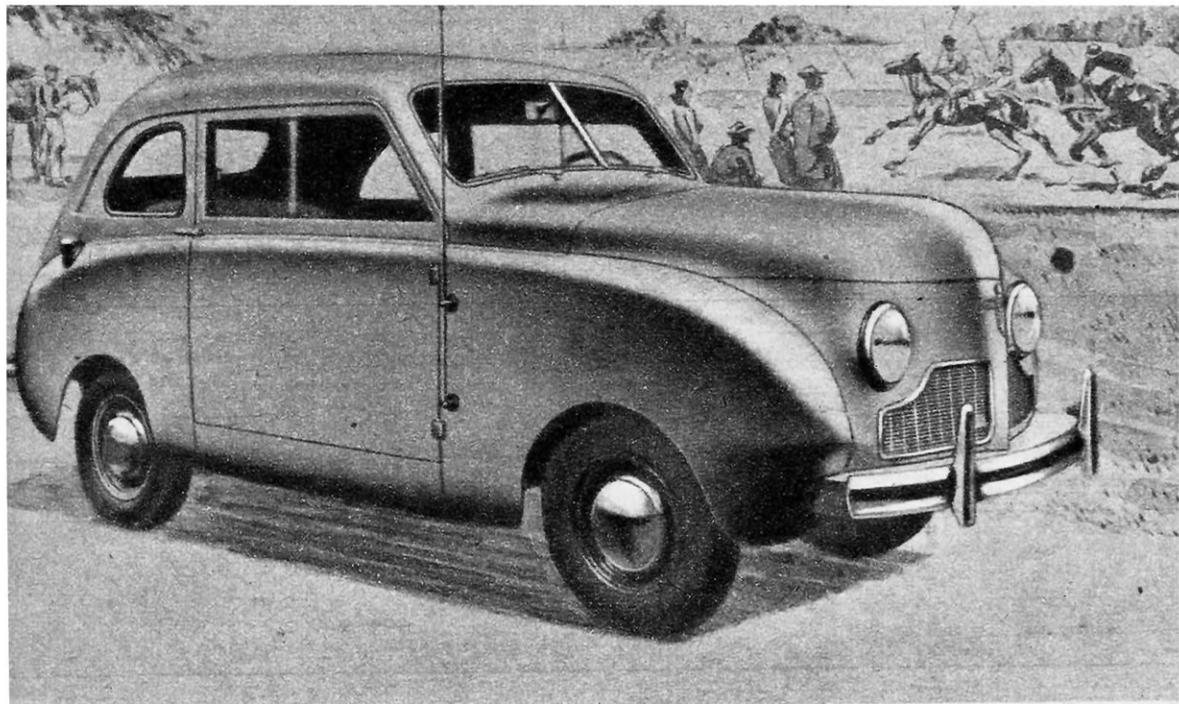
L'autre modèle, dont la fabrication vient



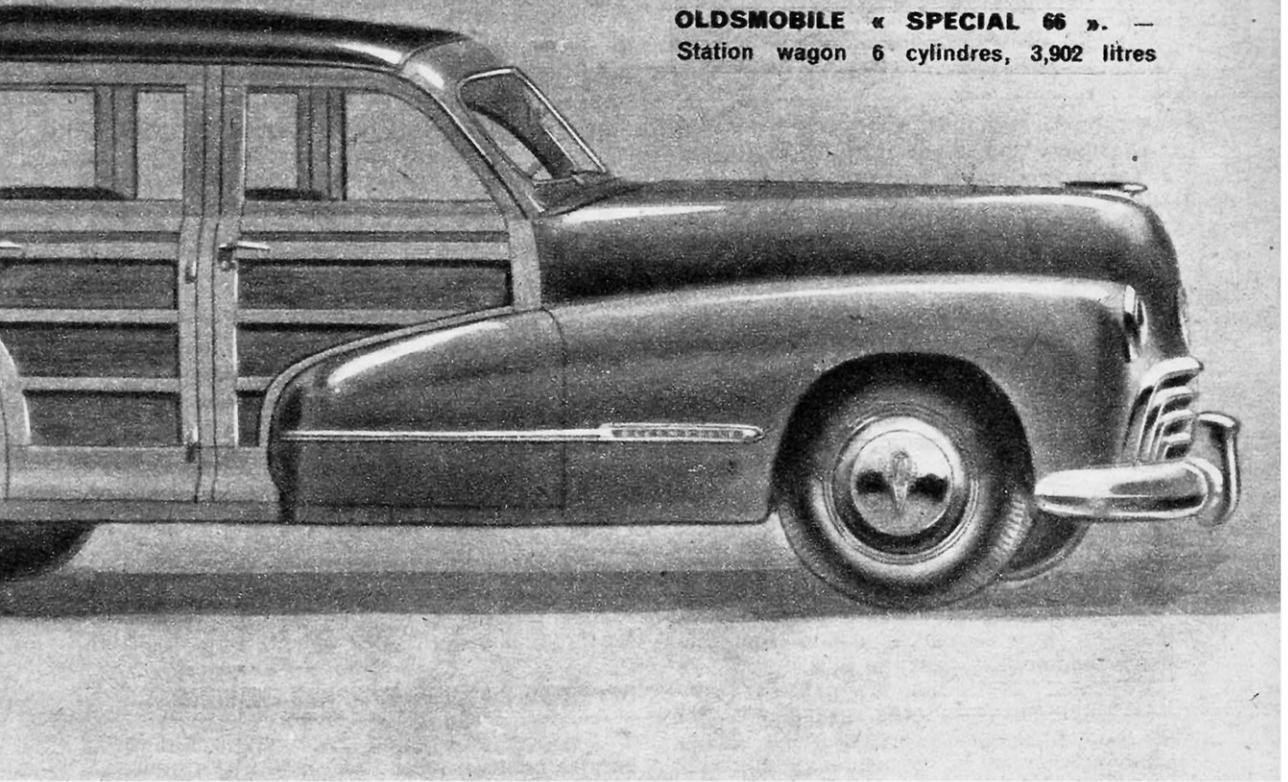
d'être entreprise, est le type « Commander », également à moteur 6-cylindres.

Enfin, **Willys**, tout en continuant la fabrication des Jeep agricoles « Universal », type CJ 2 A, utilisant le même moteur que la Jeep militaire, poursuit la construction du nouveau modèle de conduite intérieure canadienne « Jeep Station Wagon ». On sait que ce modèle, monté sur un châssis spécial allongé, à roues

CROSLY « CROSMOBILE ». — CONDUITE INTÉRIEURE, 4 PLACES, 2 PORTES, 4 CYLINDRES, 725 cm³



OLDSMOBILE « SPECIAL 66 ». —
Station wagon 6 cylindres, 3,902 litres



avant indépendantes, diffère sensiblement de la Jeep et possède une carrosserie tout métal imitant le bois.

De plus, *Willys* prépare pour 1948 une nouvelle voiture légère de 6 cylindres.

Pour terminer, mentionnons la petite voiture *Crosley* à carrosserie en alliage d'aluminium dont nous avons déjà parlé au cours de différents chapitres. Le chiffre soutenu des ventes semble indiquer un certain succès. Tout récemment, aux modèles existants (berline 2 portes et petites fourgonnettes) est venue se joindre une nouvelle berline décapotable à tendelet de toile.

FORMULES NOUVELLES

Ajoutons que l'on parle beaucoup de nouvelles voitures de conceptions originales, présentées par des firmes récentes : la 150 ch à moteur à l'arrière de *Preston Tucker* (transmission hydraulique, freins à disque, moteur à injection et allumage électronique) ; la *Playboy*, petite 4-cylindres qui sera construite à Buffalo, et la *Bobby-Kar*, 4 cylindres flat-twin, qui viendra de Californie.

Signalons, en ce qui concerne la *Playboy*, une particularité qui mérite d'être mentionnée.

C'est une voiture à moteur arrière et propulsion arrière. Le fait est d'une certaine importance puisque la construction américaine est par-dessus tout classique.

Faut-il voir dans l'apparition, d'une part, de

la petite *Crosley* ; d'autre part, de la *Tucker* et de cette *Playboy*, une réaction soudaine des Américains contre le traditionalisme auquel ils sont si fortement attachés, ou simplement quelques tentatives vers de nouvelles solutions.

Il n'est pas douteux que certains de nos amis d'outre-Atlantique, qui ont le goût du risque, peuvent à la longue se trouver lassés quelque peu de l'uniformité et être amenés à rechercher des solutions nouvelles. Il ne semble pas toutefois que de telles tentatives puissent avoir une influence sérieuse sur l'orientation de la technique établie, surtout quand celle-ci sert de base à la production d'une industrie formidable. Mais ce sont là des signes avant-coureurs, qui, peut-être, annoncent le désir de s'écarter du traditionnel et du classique.

Cette réserve faite, il faut convenir que l'industrie américaine présente aux automobilistes du monde entier une production inégalable qui lui gardera longtemps encore une suprématie indiscutée.

Nous trahissons notre pensée si nous ne disions pas, pour terminer, que cette supériorité est due à un certain nombre de facteurs déterminants, et principalement, d'une part, l'abondance de matières premières de qualité et surtout, d'autre part, la puissance de l'outillage. Celui-ci, on le sait, ne peut s'amortir que sur de vastes séries et on en arrive à conclure que la qualité, aujourd'hui, est directement fonction de la quantité.

ITALIE

L'industrie automobile italienne ne saurait être comparée aux industries française, anglaise et allemande. Par le nombre de ses usines, comme par ses capacités de production, elle se classe loin derrière. Néanmoins, les qualités de fini et d'économie de ses véhicules sont depuis longtemps appréciées du monde entier. Les ingénieurs italiens possèdent une indiscutable maîtrise dans la construction des voitures de sport et de course.

EN 1939, la production totale, voitures et camions, qui atteignait 70 000 unités, était, pour la plus grande part, assurée par trois marques : *Fiat*, *Lancia*, *Alfa-Roméo* ; la première, la plus importante, se consacrait aux voitures de petites et moyennes cylindrées ; la seconde présentait deux modèles d'une technique très personnelle : suspension pneumatique, caisse monocoque, moteurs à cylindres inclinés ; la troisième s'était spécialisée depuis plus de vingt ans dans la construction de voitures de sport et de compétition.

Cependant, au cours de la dernière guerre, l'Italie fut certainement la nation dont l'industrie automobile souffrit le plus.

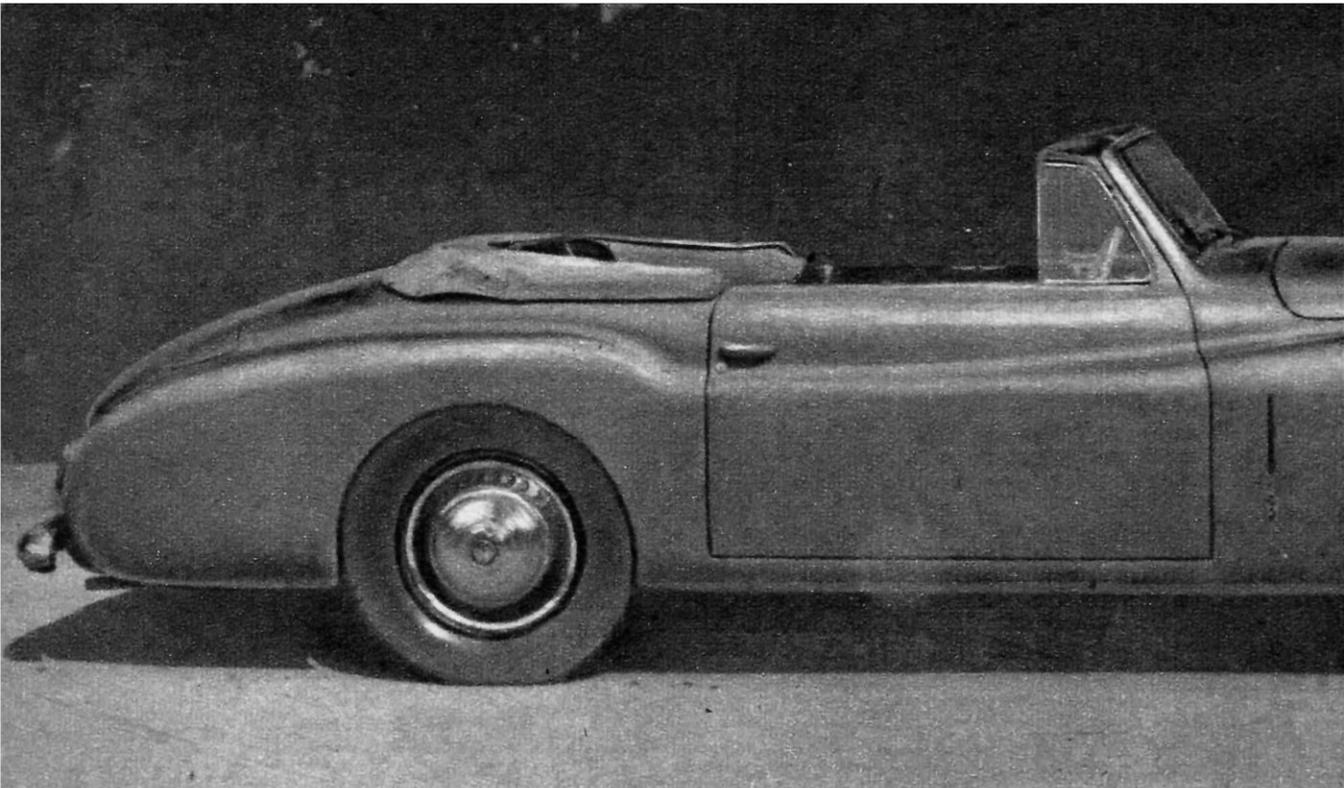
Les usines *Fiat*, de Lingotto, près de Turin, furent endommagées très gravement par des bombardements répétés ; les usines *Lancia* où, pendant la guerre, on ne fabriquait que des voitures de reconnaissance, des ambulances et des camions Diesel, ont été aussi détruites en partie. Le groupe *Alfa-Roméo*, à Milan, n'échappa pas aux bombes

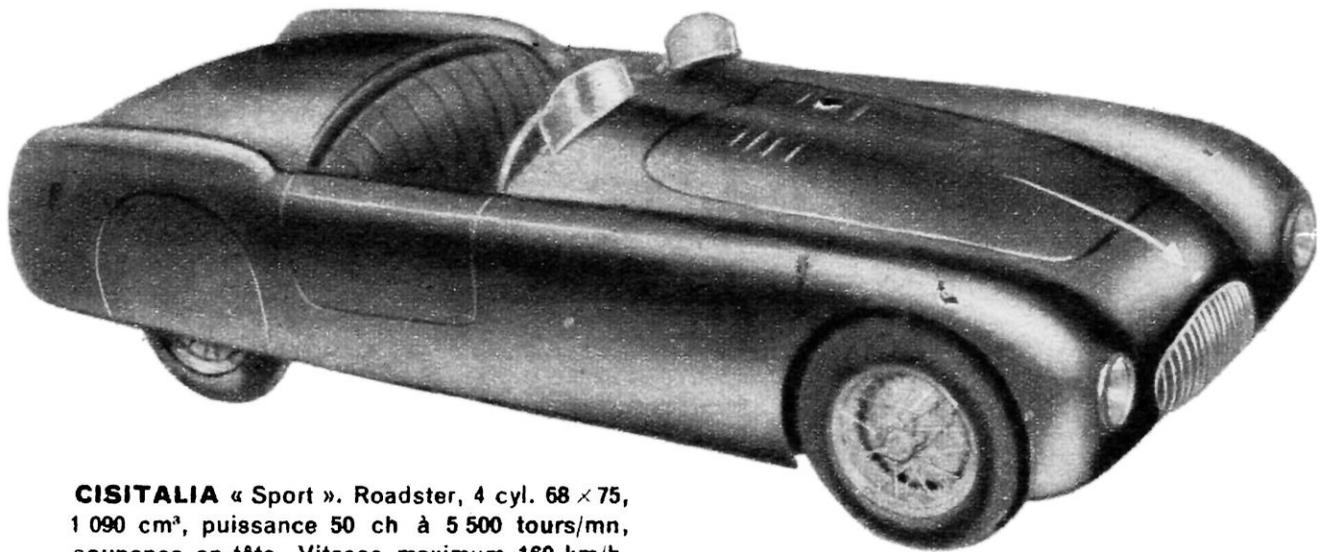
comme, d'ailleurs, les ateliers de montage *Citroën* situés à proximité. Enfin, les installations de deux autres firmes très connues encore, il y a quelques années, *Isotta Fraschini* et *Bianchi*, connurent un sort analogue.

Cependant, dès 1945, l'industrie italienne s'est remise au travail et prépare sa reconstruction. Le rééquipement de ses usines semble pourtant devoir être difficile. Toutefois, le relèvement de la production, très gêné par la pénurie de matières premières, qui sévit en Italie avec plus d'acuité encore qu'en France, ne peut être envisagé avant un temps assez lointain.

LE PROGRAMME D'APRÈS-GUERRE

Le programme italien d'après-guerre n'en est pas moins étendu : *Fiat* a repris la construction de ses trois modèles 500, 1 100 et 1 500 cm³, ce dernier étant un 6-cylindres. Leur présentation a peu changé, ce qui s'explique par la nécessité de réutiliser les





CISITALIA « Sport ». Roadster, 4 cyl. 68 x 75, 1 090 cm³, puissance 50 ch à 5 500 tours/mn, soupapes en tête. Vitesse maximum 160 km/h.

mêmes outillages. A noter, cependant, les nombreuses réalisations de carrosseries spéciales d'allure très sportive montées sur des châssis 1 100 et 1 500 cm³.

Lancia concentre son activité sur le modèle Aprilia, qui succède à l'Ardea (dénommée Ardennes en France) et s'en distingue par une cylindrée plus forte : 1 500 cm³ au lieu de 900 cm³. Pour permettre l'établissement de carrosseries spéciales, cette voiture existe en deux versions : une monocoque de série et un châssis classique du type bloctube.

Le Salon de Genève a permis de voir les jolies et nouvelles carrosseries de Farina montées sur ce châssis et, notamment, les cabriolets et berlines super-légers.

Alfa-Roméo, outre la reprise de la construction de voitures de courses, présente un beau châssis de sport : le modèle 2,5 litres, à moteur 6-cylindres, à double arbre à cames en tête. Ce châssis existe en version sport ou grand sport. Très rigide, il donne une tenue de route excellente. Comme le châssis spécial *Lancia*, ces modèles sont souvent équipés de carrosseries profilées, alliant à l'allure américaine l'aspect léger, caractéristique des voitures transalpines.

Le bruit a circulé que certaines firmes américaines envisageaient de s'assurer le contrôle d'usines italiennes. On ne peut savoir dans quelle mesure ces informations sont exactes, mais il semble bien que la General Motors, en particulier, qui vient d'acheter les ateliers de montage qu'elle louait en Suisse, se désintéresse de l'Italie et établisse ses bases en pays neutre.

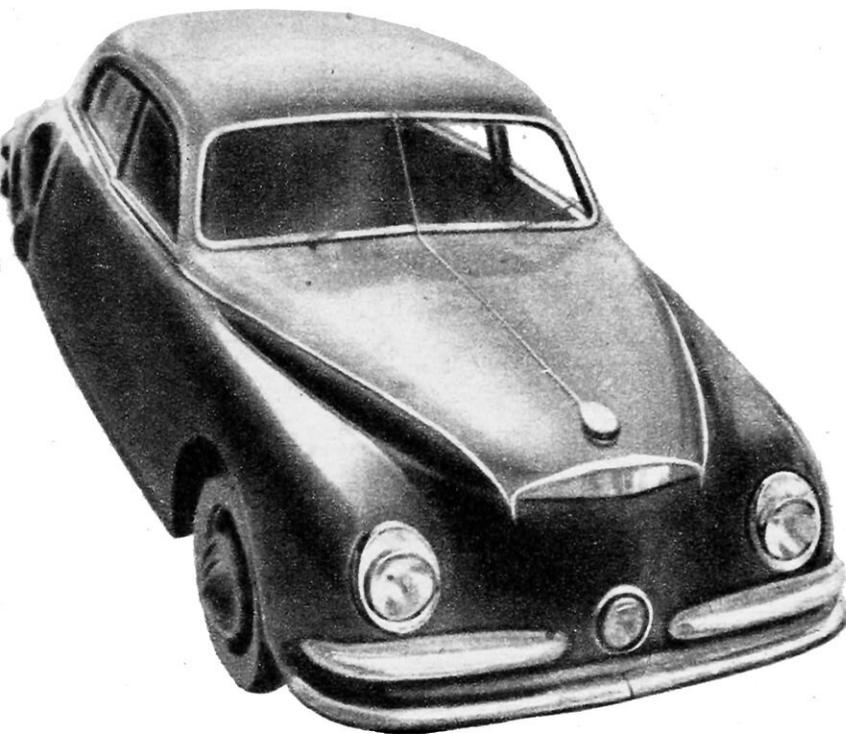
Maseratti, bien connu dans le monde sportif, présente un luxueux châssis 1 500 cm³, à 6 cylindres de Toch, dit A 6, qui fut exposé au Salon de Genève. Ce châssis, très rapide, est loin de ses possibilités extrêmes, ce qui le rend d'une conduite très sûre.

Isotta Fraschini a terminé la construction d'un prototype rapide à moteur 8-cylindres en V 3 litres placé à l'arrière.

Ferrari qui, avant-guerre, présidait aux destinées de la célèbre équipe de courses

ALFA-ROMÉO « 2500 S ». Cabriolet décapotable sport 6 cylindres 72 x 100 mm, 2 443 cm³ puissance au frein 95 ch à 4 600 tours/mn, compression 7,5. Soupapes en tête inclinées, deux arbres à cames en tête. Vitesse maximum, 155 km/h. Le type « 2500 SS », compression 9, puissance au frein 110 ch à 4 800 tours/mn, peut atteindre la vitesse de 170 km/h.





ISOTTA FRASCHINI. Conduite intérieure grand luxe, moteur AR 8 cylindres en V, 3 l. Vitesse maximum 140 km/h.

« Scuderia Ferrari », a créé une nouvelle 1 500 cm³ à moteur 12-cylindres en V, destinée aux amateurs de vitesse, qui existe en sport, grand sport et course.

Nous réservons au chapitre du sport automobile l'étude de quelques-uns des plus récents modèles de voitures italiennes de compétition. Ceux-ci, depuis la fin de la guerre, sont assez nombreux et comportent des solutions hardies et parfois originales. Souvent, aussi, pour les petites cylindrées, les moteurs dérivent de types commerciaux ; parmi eux, le *Fiat* « 1 100 »

et le *Lancia* « 1 500 » sont très utilisés.

Enfin, conséquence de la reconversion industrielle de l'Italie, et surtout du prix élevé de l'essence, certaines usines, en particulier des usines d'aviation, ont entrepris la construction de motocars dénommés : « micro-voitures », pour lesquels ont été adoptées des solutions d'avant-garde.

LES MICRO-VOITURES

Les deux plus connus sont : le *Volpi* et le *Volugrafo*.

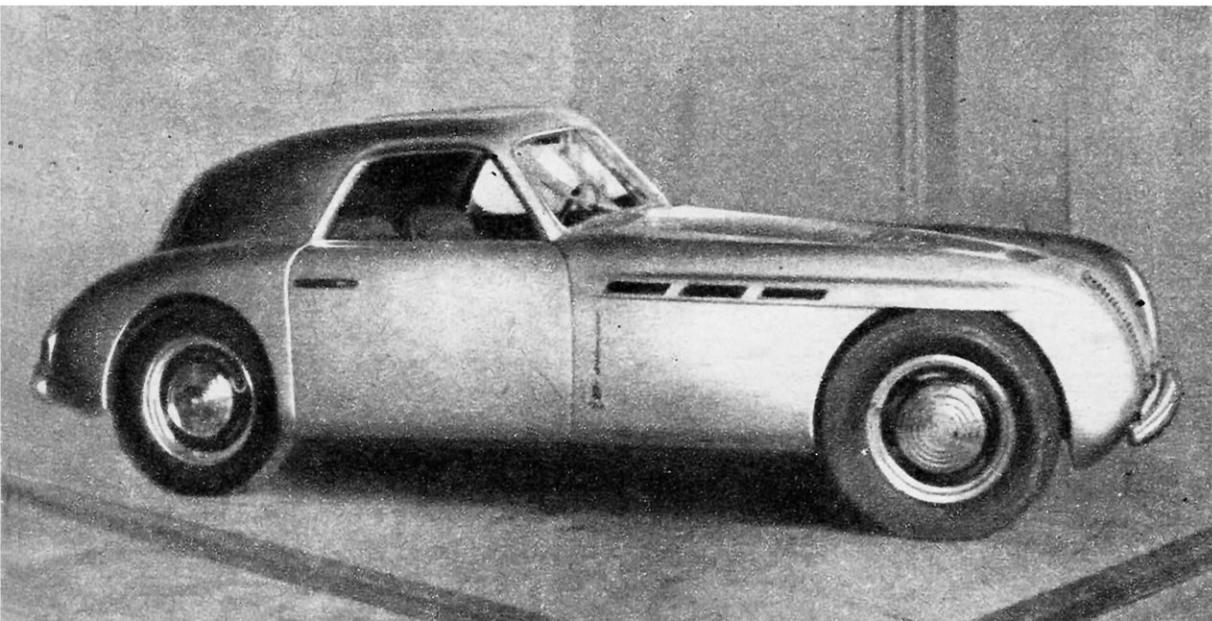
Le *Volpi*, petit cabriolet deux places, découvert, pèse, à vide, 135 kg. Son groupe propulseur est placé à l'arrière. Le moteur, un 2-cylindres 2-temps, de 42 x 45, cylindrée 124 cm³, développe 6 ch à 5 000 tours/minute. Il comporte une boîte à 4 vitesses et une suspension à roues AV indépendantes. La construction en est assurée par la Société *Alfa*.

Le *Volugrafo* est muni d'un moteur monocylindrique à 4 temps, également placé à l'arrière. Il développe 4,5 ch à 4 500 tours/minute (cylindrée 125 cm³, cylindre de 52 x 58). La boîte est à 3 vitesses et l'ensemble du véhicule, muni de ses pneus de 3,50 x 8, ne pèse que 160 kg.

Un autre motocar, de conception voisine, le *Fimer*, possède aussi un moteur bicylindrique à l'AR, de plus forte cylindrée.

L'avenir dira si ces petites voitures italiennes doivent connaître un succès durable, ou si, au contraire, elles sont destinées à disparaître lorsque les conditions économiques redeviendront normales.

MASERATI « A 6 Sport ». Cabriolet décapotable, 6 cylindres en ligne, 1 500 cm³ à compresseur, soupapes en tête, deux arbres à cames en tête. Vitesse maximum, 180 km/heure.



TCHÉCOSLOVAQUIE

QUOIQUE d'importance réduite par la quantité de sa production, la construction tchécoslovaque a toujours été fort appréciée pour sa qualité. Elle est d'ailleurs remarquable par le caractère très particulier des solutions techniques adoptées.

Aujourd'hui, cette industrie, tout entière placée dans la zone d'influence russe, se trouve soumise à des conditions exceptionnelles. En effet, les quatre seules marques tchécoslovaques, *Aero*, *Jawa*, *Skoda* et *Tatra*, sont nationalisées et tenues sous la même gestion. Les quatre conceptions pourtant, demeurent très différentes. En cela elles gardent chacune une réelle autonomie.

La voiture *Aero* est équipée d'un moteur 2-cylindres en ligne à 2 temps, de 1 000 cm³ de cylindrée, alésage 85, course 88 qui développe 30 ch à 3 200 tours/mn, alimentation par gravité et refroidissement par thermosiphon. Elle est à traction avant et comporte : un châssis à cadre complet, 4 roues indépendantes, ressort transversal à l'avant et freinage mécanique au pied et à main.

La *Minor*, dessinée par le docteur Jaroslav Frei et construite par *Jawa*, comporte également un moteur 2-cylindres en ligne à 2 temps, de 615 cm³ de cylindrée, alésage 70, course 80, et la traction avant. Tout le groupe moteur-transmission est placé en avant de l'essieu. Le freinage est hydraulique sur les quatre roues.

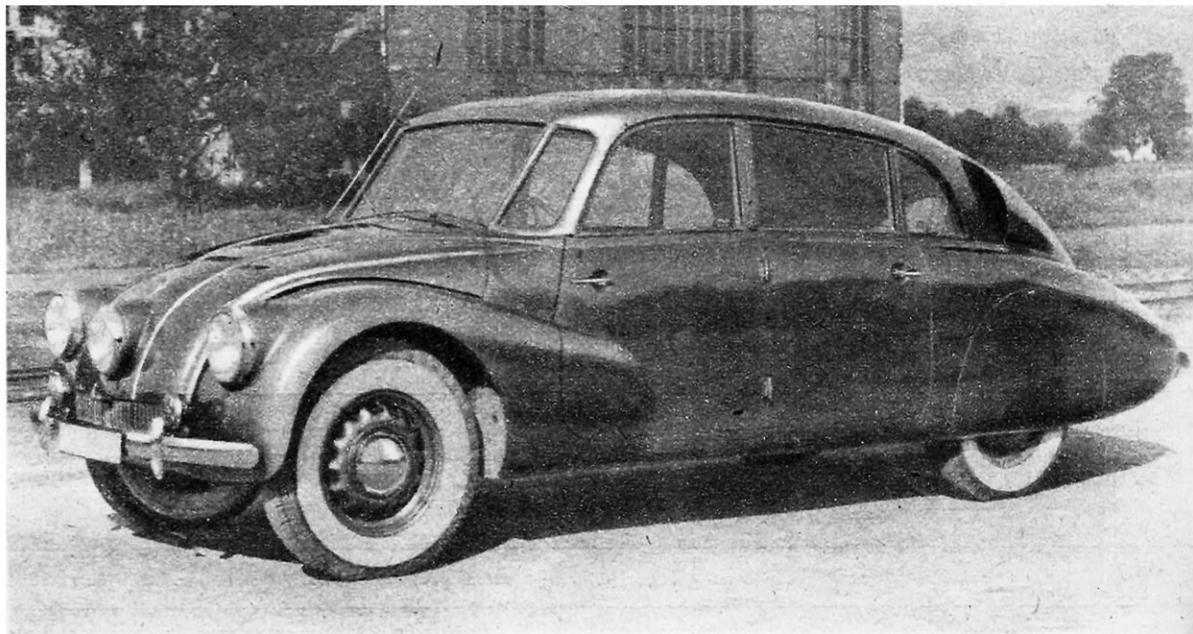
Le châssis en forme de double Y à poutre centrale supporte la caisse par des traverses attachées sur cette poutre. La suspension est par ressorts à lames transversaux, à l'avant et à l'arrière, les quatre roues étant indépendantes.

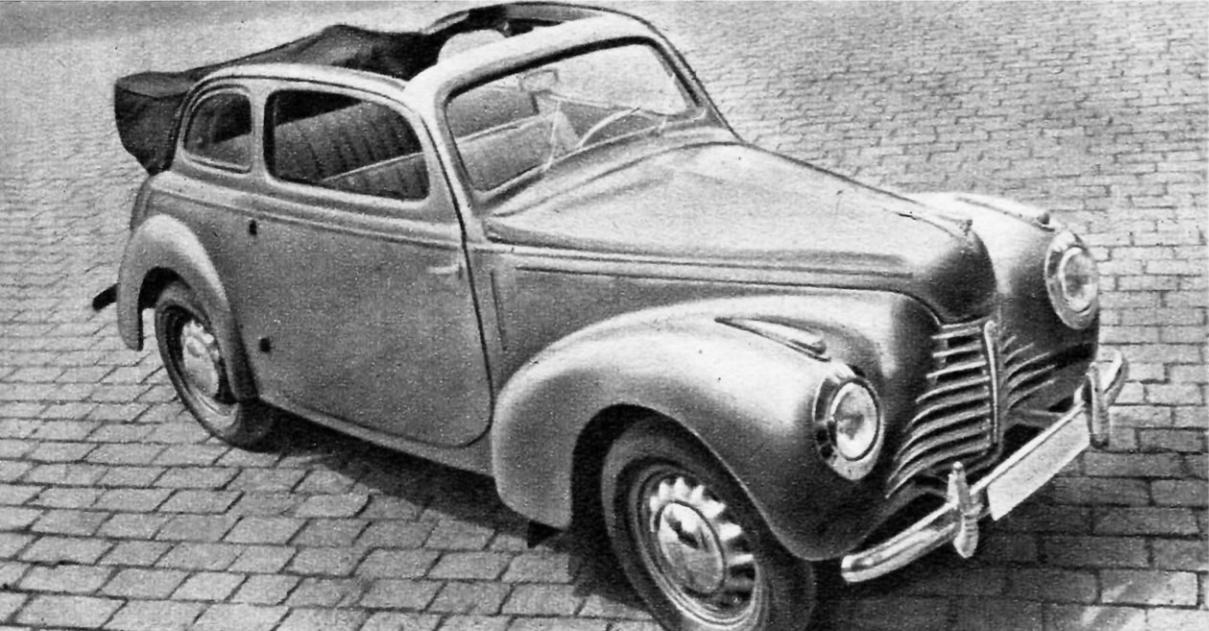
La *Skoda 1101*, munie d'un moteur 4-cylindres 68×75 de 1 100 cm³ à 4 temps, est à propulsion arrière. L'armature est constituée par une poutre centrale tubulaire portant à l'arrière le carter de différentiel et s'épanouissant en fourche à l'avant pour supporter le bloc-moteur. Deux traverses fixées sur la poutre centrale supportent la caisse. Les 4 roues sont indépendantes, celles d'avant étant rattachées au châssis par un triangle supérieur et ressort à lames transversal inférieur. A l'arrière, deux cardans sortent du carter de différentiel pour commander les roues motrices par deux arbres enfermés dans deux tubes articulés sur la poutre au moyen de fourches robustes, avec un ressort à lame transversal et supérieur. Cette conception déjà adoptée depuis longtemps par *Skoda* donne un ensemble très net.

PROPULSION ARRIÈRE

La firme *Tatra* produit deux modèles différents dans leur principe. La 57 B comporte, à l'avant, un moteur à 4 cylindres opposés à plat (flat four) de 74 × 75 et de 1 250 cm³ de

TATRA « 87 ». Conduite intérieure 4 places, 4 portes, moteur arrière, refroidissement à air, 8 cylindres en V, 75 × 84 mm, 2 968 cm³, 72 ch à 3 600 tours/mn. Vitesse maximum, 160 km/h.





SKODA « 1101 ». COACH, 4 CYL. 68 x 75 MM, 1 089 CM³, 32 CH à 3.900 TOURS/MN. VIT. MAXIM. 100 KM.H.

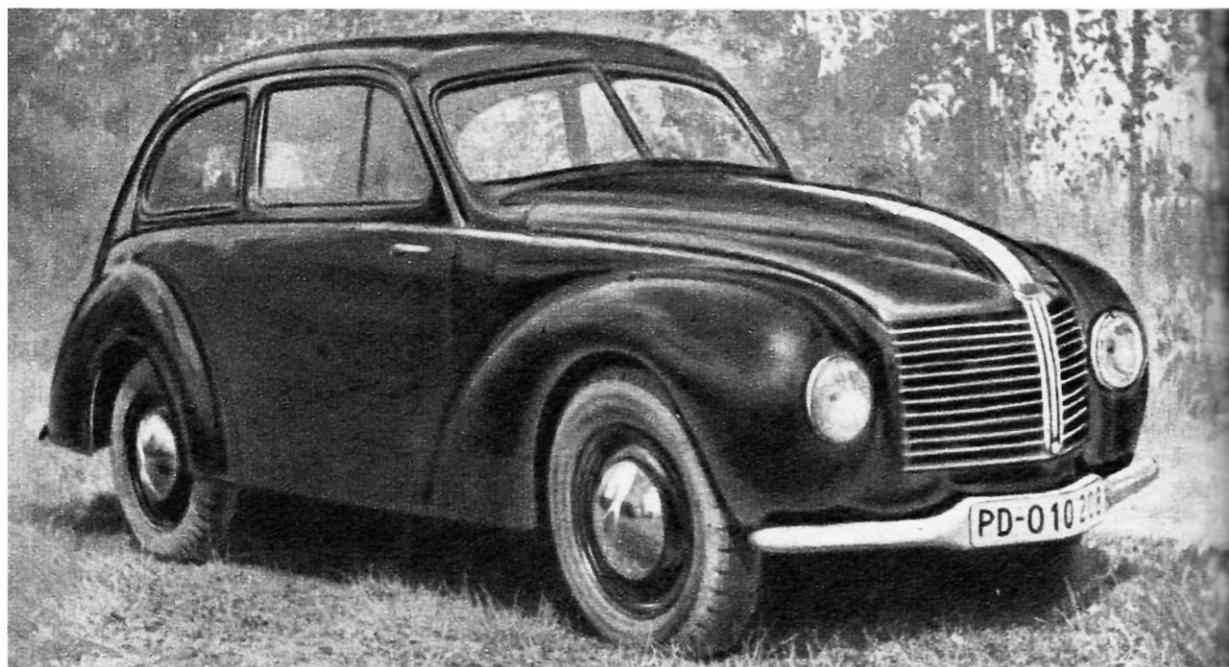
cylindrée. Il est à 4 temps et refroidi par l'air, boîte à 4 vitesses et frein mécanique sur les 4 roues. L'autre modèle, appelé 87, est très rapide. Il est équipé d'un 8 cylindres en V placé à l'arrière, à 4 temps, de 3 litres de cylindrée (75 x 84 mm) et arbres à cames en tête. Le refroidissement se fait par l'air également. La suspension est à 4 roues indépendantes, les freins hydrauliques; le châssis est muni d'un graissage central. La carrosserie aérodynamique est du type coque.

Depuis plusieurs années, cette maison porte toute son attention sur la solution du moteur à l'arrière refroidi par l'air. A cet effet, elle a pris un nombre considérable de

brevets couvrant maints dispositifs destinés à assurer une circulation effective de l'air de refroidissement à l'arrière par des détails constructifs de carrosserie. Ajoutons que Tatra a construit, pour un camion à 6 roues motrices, un moteur Diesel 12-cylindres en V refroidi par l'air.

Comme on le voit, la construction tchécoslovaque s'écarte nettement des conceptions classiques. Elle est très appréciée dans les pays du Sud-Est européen, qui constituent son principal domaine d'expansion. La voiture tchèque y est particulièrement adaptée aux rudes conditions climatiques et à un réseau routier rudimentaire.

MINOR « 2 ». CONDUITE INT. 2 PORTES, 2 CYL. EN LIG., 70 x 80 MM, 615 CM³, 2 TEMPS. VIT. MAX.. 95 KM/H.



BELGIQUE - SUÈDE - SUISSE

B IEN que ne représentant qu'une fraction minime de la production totale, quelques autres industries automobiles nationales connaissent une certaine activité.

En Belgique, où les véhicules sont pratiquement tous importés, on construit encore quelques camions *Brossel*. La fabrication de quelques voitures *Imperia* à traction avant aurait été récemment reprise.

Plus importante est l'industrie suédoise où quelques marques produisent dans des domaines différents des voitures réputées. On sait que la Suède est le pays des industries métallurgiques de précision utilisant des métaux ferreux de haute qualité. La firme *Volvo* sort des voitures à 4 cylindres, d'allure très américaine, mais dont les organes mécanique (moteur, suspension) s'apparentent à ceux des voitures *Mercedes* de tourisme. *Volvo* produit aussi des camions rapides munis de moteurs 6-cylindres. *Scania-Vabis*

s'est spécialisé depuis longtemps dans la construction d'autobus de ville de technique très avancée et de qualité irréprochable. Récemment, cette firme vient d'ajouter à la gamme un nouveau camion gros porteur à trois essieux. On parle pour 1949 du lancement en très grande série d'une voiture légère à moteur à 2 temps, la *S A A B*, version améliorée et modernisée de la traction avant *DKW*. Cette voiture à la carrosserie très moderne possédera une suspension à barres de torsion.

En Suisse enfin, la construction des voitures a cessé depuis bientôt vingt ans. Par contre, l'activité des grands carrossiers y est intense. Trois marques continuent à fabriquer en petite série des véhicules utilitaires lourds très réputés. *Saurer*, d'abord, qui construit ses camions Diesel mondialement réputés. *Berna* et *F. B. W.* ensuite, qui produisent tous deux des camions autocars et autobus à un ou deux moteurs, de gros tonnage.

U. R. S. S.

I L est difficile de donner un reflet exact de la construction automobile actuelle en Union Soviétique. Par contre, la connaissance du Plan Quinquennal de l'Automobile permet de discerner l'orientation de cette industrie pour les années à venir.

La plupart des modèles figurant au Plan sont déjà en construction, mais c'est surtout sur la fabrication de camions qu'ont porté les principaux efforts.

Pour la réalisation de ce Plan, les Russes ont procédé, depuis la fin des hostilités, à la remise en état des usines endommagées, à l'agrandissement ou la spécialisation des anciennes usines et à la création de toutes pièces de nouvelles installations. Les deux principales sont l'usine Staline, de Moscou, et l'usine de Gorki.

VOITURES A PASSAGERS

Trois modèles sont inscrits au Plan :

- Une voiture de grand luxe : la *Zis 110*, réplique russe du modèle américain *Packard Super 8* de 5,8 litres. Carrossée en limousine, construite avec beaucoup de soin et munie de tous les perfectionnements modernes, cette grosse voiture peut atteindre une vitesse maximum de 150 km/h. Son prix serait de 70 000 roubles.

- La *Podeba M 20* (voiture Victoire).

C'est une berline 4 à 5 places, d'inspiration

très américaine quant à la forme, mais de dimensions plus réduites. Présentée en fin 1945, la construction de série en serait déjà commencée. Son moteur est un 4-cylindres.

- La voiture *Moskvitch* (La Moscovite), qui serait un modèle léger de petite cylindrée.

Pour ces différents types de voiture, le Plan prévoit pour 1950 une production annuelle de 60 000 unités.

VÉHICULES INDUSTRIELS

La gamme en est beaucoup plus étendue, et le Plan prévoit sept modèles de charge utile de 1,5 à 7 t ; ce sont :

- Le type 1,5 t *Gaz « AA »* ;
- Le type 2 t *Gaz 63*, camion rapide à grande capacité de franchissement ;
- Le type 2,5 t dérivé du précédent ;
- Le type 3 t *Zis 5*, véhicule à moteur de 70 ch, dont la création remonte à onze ans ;
- Le type 3,5 t *Zis 150*, appelé à remplacer le précédent ; il existe en version *Zis 151* à trois essieux moteurs et grande capacité de franchissement ;
- Le type 3,5 t *Zis 352*, camion rapide de conceptions modernes ;
- Le type 5,7 t *AZ 200*.

La production des camions en U. R. S. S., qui atteignit 211 349 unités en 1938, a été fixée à 428 000 pour 1950.



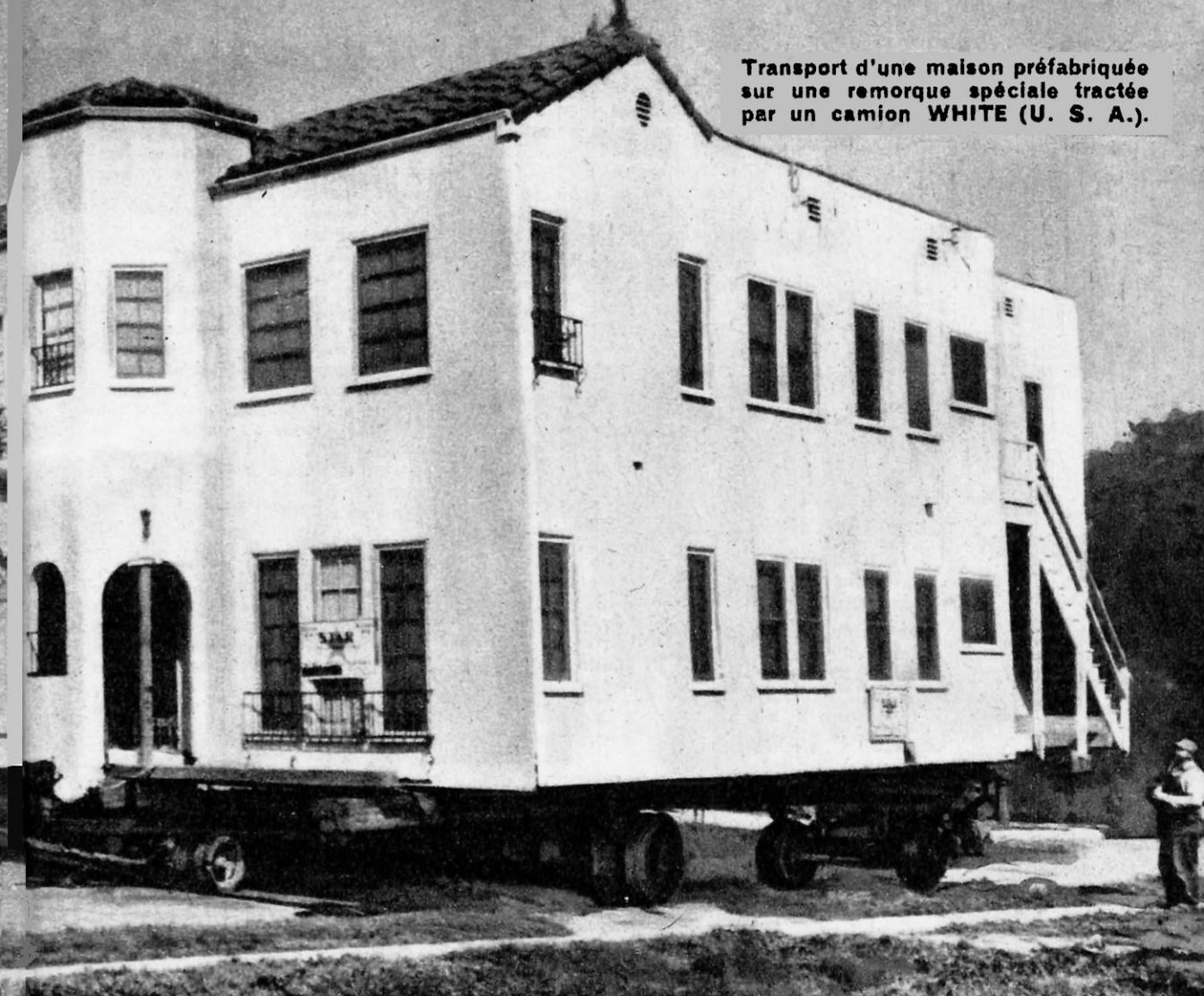
LES VÉHICULES INDUSTRIELS

Au cours des dernières années, l'évolution du véhicule industriel a été considérable dans le domaine technique. Cette évolution trouve à sa base des conditions fondamentales, dont la principale, valable pour tous les types de véhicules utilitaires, est la réduction au minimum des frais d'exploitation, ce qui fut obtenu par l'amélioration du dessin et de l'exécution, par l'adoption sur une large échelle des moteurs diesel, par une réduction du poids mort, et à poids égal, par un accroissement de la charge payante. Enfin l'étude approfondie des nécessités d'entretien et de réparations du matériel, aujourd'hui facilitées au maximum grâce à l'accessibilité très étudiée des nouveaux modèles, y compris ceux munis de cabines avancées, a apporté d'incontestables avantages. Dans ce domaine, il convient de souligner que la France, malgré les difficultés qu'elle traverse, conserve toujours une particulière maîtrise.

LORSQUE, pour la première fois en 1895, on appliqua l'automobile au transport des marchandises, on se borna à remplacer le siège arrière du « tonneau » à passagers par une caisse ou un coffre. Si bizarre que cela paraisse, il fallut attendre la guerre de 1914 pour qu'en Europe, puis aux Etats-Unis, prennent naissance des véhicules vraiment dessinés pour répondre aux exigences très particulières du transport de charge. Ces dernières, d'ail-

leurs, devaient s'accroître sans cesse. Après la guerre de 1914, les constructeurs européens divisèrent leur production en deux catégories bien distinctes de véhicules utilitaires : d'une part, les véhicules légers : camionnettes et commerciales dérivant le plus généralement des modèles de voitures particulières ; d'autre part, les véhicules des charges utiles supérieures à 1 tonne et dénommés poids lourds. Si, en Europe, ces véhicules ont présenté dès l'origine

Transport d'une maison préfabriquée sur une remorque spéciale tractée par un camion WHITE (U. S. A.).



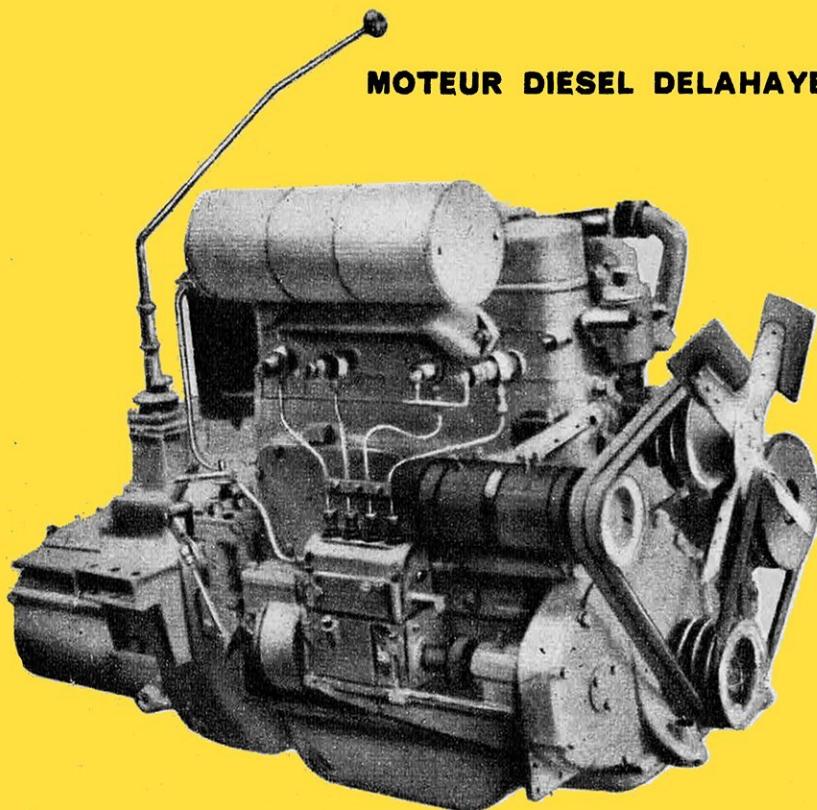
toutes les qualités requises par un service à la fois intensif, économique et durable, ce n'est que bien plus tard que l'industrie automobile américaine a présenté des véhicules de la même classe. Longtemps, en effet, en ce pays de haute standardisation, où le tonnage moyen du véhicule de charge est inférieur à celui du camion européen, on s'est borné à la construction de camions légers utilisant un grand nombre d'éléments standard. Nous verrons plus loin la nouvelle orientation de cette construction américaine. A notre avis, les données du problème poids lourd se résument, à l'heure actuelle, ainsi : établissement d'un véhicule qui, tout en permettant une utilisation avec une surcharge peu importante, soit aussi léger que possible. Ce véhicule utilisera de préférence le carburant le plus économique. Son entretien, ainsi que les nécessités de révision et de réparation, ne devront présenter aucune difficulté. Enfin, bien adapté à la nature particulière du transport qu'il devra effectuer, il offrira au conducteur un confort réduit, mais suffisant, ainsi qu'une bonne protection.

SOLIDITÉ ET LÉGÈRETÉ

On a compris aujourd'hui l'obligation de créer pour les camions des châssis spéciaux ; mieux, on a spécialisé ces châssis (par exemple, le cadre d'un camion long-courrier différera de celui d'une benne de chantier). Actuellement, les éléments de ces châssis sont tous des profils de grande

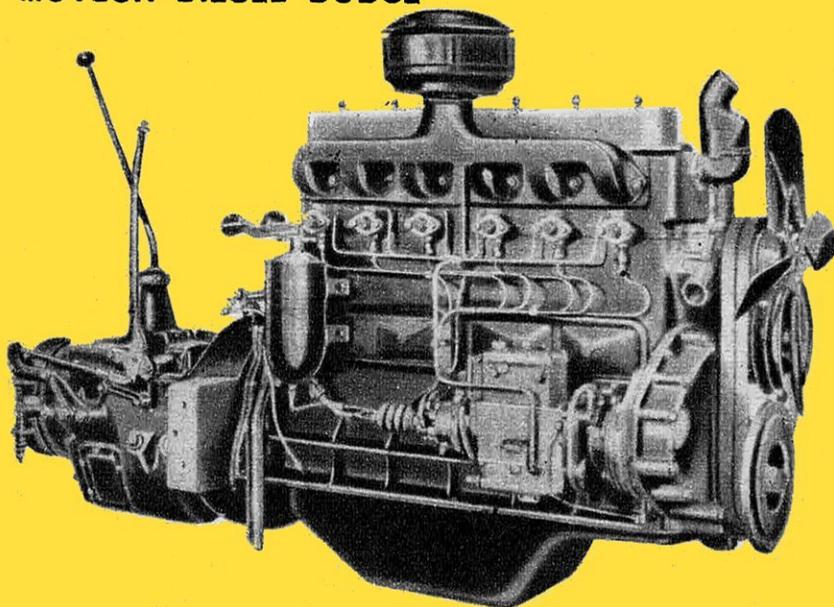
hauteur, solidement entre-croisés par de nombreuses traverses caisson. En France, par la force des choses, un camion est souvent utilisé au-dessus du tonnage auquel il a été prévu. Au courant de cette pratique, les constructeurs n'ont pas hésité à prévoir les plus larges possibilités. Ainsi, tel camion français déclaré pour 5 t possède en réalité un cadre qui, moyennant un changement de pneumatiques, permet de transporter 6 à 7 t. C'est en cela, notamment, que les derniers modèles de camions français sont intéressants. Si l'on ne peut guère gagner du poids sur ce cadre nécessairement solide, de très gros efforts, couronnés de succès, ont été enregistrés dans la construction des carrosseries. L'utilisation des profils légers d'acier, à grand moment d'inertie, et l'utilisation des alliages d'aluminium ont permis, en particulier, cet allègement. La modification de structure peut s'étendre soit à la carcasse seule, soit à l'ensemble de la caisse. Dans le premier cas, un panneau d'aluminium ou de duralinox recouvrira une carcasse acier ou bois ; dans l'autre cas, cette carcasse sera elle-même en éléments d'alliage léger coulé. Ceux-ci peuvent être, soit le duralinox d'une résistance à la rupture de 20 kg par mm², soit l'alumag, soit encore le scléral d'une résistance de 30 kg par mm². L'allègement ainsi obtenu peut atteindre, suivant la technique choisie, 1,5 t, sur un camion d'une charge utile de 10 t par exemple. On conçoit qu'à charge égale, la consommation en carburant sera réduite, ainsi que l'usure des pneumatiques, et que, à consommation égale, la charge utile pourra

MOTEUR DIESEL DELAHAYE



Moteur Diesel quatre cylindres, quatre temps ; alésage, 110 ; course, 150 ; culasse à turbulence dirigée système LANOVA ; puissance développée, 80 ch à 2 000 tours-mn ; régulateur agissant sur la pompe d'injection.

MOTEUR DIESEL DODGE



Moteur Diesel six cylindres, quatre temps, muni également d'une culasse à turbulence dirigée système LANOVA. L'une des particularités réside dans la soupape rotative unique dont est munie la pompe d'injection.

être accrue dans une proportion variant de 12 à 20 %. Un cas particulièrement intéressant est celui des citernes, dans la construction desquelles l'utilisation des alliages légers a donné des résultats très intéressants. Elles sont généralement construites en alomag ou en magnésium. Certains constructeurs ont même pensé étendre l'utilisation du magnésium à l'ensemble du camion-citerne, comme l'a fait *Georges Irat* sur son camion à traction avant sans châssis, présenté au Salon de 1946. Enfin, dans cette étude de l'allègement, nous réservons une place à part aux autocars et autobus pour lesquels on a désormais tendance à faire des études particulières d'ensemble ; châssis et carrosserie forment un tout et l'autocar moderne s'assimile de plus en plus à une carcasse-poutre tubulaire dont tous les éléments de charpente et de carrosserie participent à la rigidité. Les solutions pour arriver à ce résultat sont multiples. On peut avoir : l'autocar monocoque (solution *Isobloc*), l'autocar à carcasse semi-poutre dont la carrosserie renforce le châssis, ou enfin la caisse-poutre (*Tubauto, Grange, Lorraine*).

Naturellement, dans la construction acier, la soudure est généralisée (autocar *Chausson*). Dans le domaine de l'autocar, l'emploi des alliages légers se développe de plus en plus, spécialement aux Etats-Unis (autocar *A. C. F. Brill, Aero Coach, Yellow Coach*).

LE CARBURANT ET LES MOTEURS

L'excellente utilisation de la calorie-carburant dans les moteurs diesel a fait adopter ce type de moteur par la majorité des constructeurs pour tous les véhicules d'une charge utile supérieure à 3,5 t. Encore faut-il remarquer qu'en Allemagne, terre d'élection de ce moteur, la limite d'utilisation était abaissée, avant guerre, à 2,5 t. *Citroën* et *Mercedes*, de leur côté, ont fait de très concluantes expériences commerciales sur la camionnette diesel. Depuis 1939,

la technique du moteur diesel pour camion a encore progressé, à la fois dans ses principes d'établissement et dans les détails de construction. Actuellement, deux catégories de moteurs sont construites. D'une part, les moteurs à haute compression, basés à l'origine sur des modèles allemands et aujourd'hui très perfectionnés (système Deutz); d'autre part, les diesels à pression modérée et basés sur le système de la turbulence dirigée (culasse *Lanova*). C'est d'Amérique qu'arrive cette nouveauté généralisée sur les camions *Mack* et les moteurs *Buda*. En France, le moteur diesel *Panhard* représente l'une des plus heureuses adaptations de ce système. La culasse en comporte notamment le dispositif dit « cellule à énergie » (Energy cell); on sait qu'avec ce dispositif muni d'une tuyère fonctionnant comme transformateur d'énergie cinétique, il est possible de faire naître, au droit des soupapes, un mouvement circulaire de turbulence favorisant la pulvérisation du jet de gasoil.

La disposition horizontale de l'injecteur, juste en face de la cellule d'énergie, soustrait le piston aux chocs directs et aux coups de chalumeau, ce qui conduit à un fonctionnement plus doux et permet de réduire à la fois la dimension des paliers et leur fatigue.

Une autre nouveauté intéressante, dans le domaine des moteurs diesel, est l'introduction, par la *General Motors*, de moteurs à deux temps suralimentés. Ces moteurs, apparus en 1938, sont basés sur le même principe que les moteurs diesel *Winton* de 900 ch qui ont fait leurs preuves d'une manière éclatante sur les locomotives diesel américaines. Ils furent très largement utilisés pendant la guerre sur les chars de combat anglo-américains. Aujourd'hui, ils

équipent de nombreux types d'autocars aux Etats-Unis. Leur particularité réside dans l'absence de pompes séparées; en tête de chaque cylindre est groupé un ensemble pompe-injecteur, dit « uninjector ». Quatre soupapes (deux d'admission, deux d'échappement) complètent la culasse. Cette disposition permet une très grande symétrie dans la répartition de la chaleur produite et de la dilatation de l'ensemble. Ces moteurs, et notamment la série 71, présentent une courbe d'utilisation étendue, le régime étant stable entre 400 et 2400 tours/mn; ils sont munis d'un compresseur rotatif genre Roots.

Enfin, en France, on poursuit activement la mise au point d'autres diesels, légers, rapides, parmi lesquels figure le moteur *Georges Irat*, faisant un grand appel dans sa construction aux alliages de magnésium. Ce moteur développe 70 ch et le groupe moteur complet, avec son volant, ne pèse que 375 kg.

En ce qui concerne le perfectionnement de ces moteurs, il convient de remarquer que tout est maintenant mis en œuvre pour obtenir une durée de fonctionnement aussi longue que possible, sans nécessiter de révision. Les pièces d'usure sont largement dimensionnées, on n'a rien négligé pour leur donner la solidité maximum. Dans ce but, les procédés les plus modernes sont employés, tels que le chromage, la trempe au chalumeau ou par induction des vilebrequins, le grenailage des ressorts de soupapes, la rectification de toutes les dentures d'engrenages. Grâce à ces améliorations, il est possible, aussi bien en Europe qu'aux Etats-Unis, d'utiliser un camion sur plus de 150 000 km sans qu'il soit besoin de démonter le moteur ou même un organe quelconque.

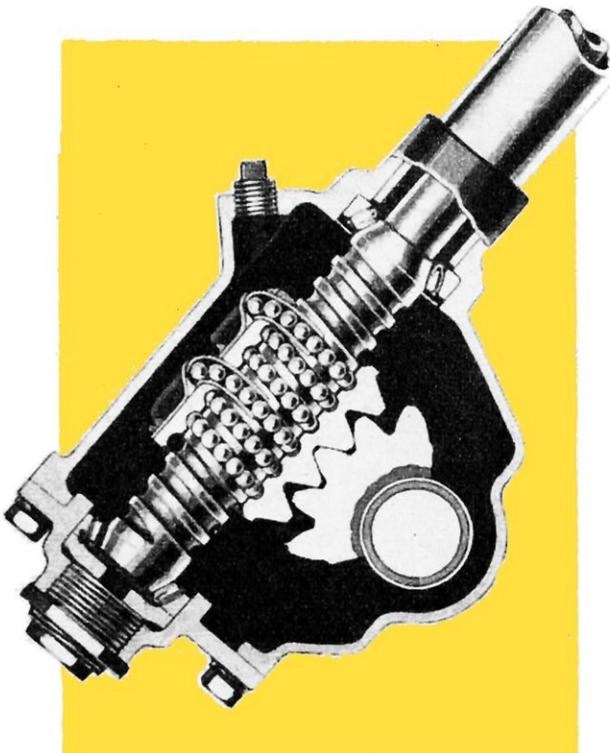
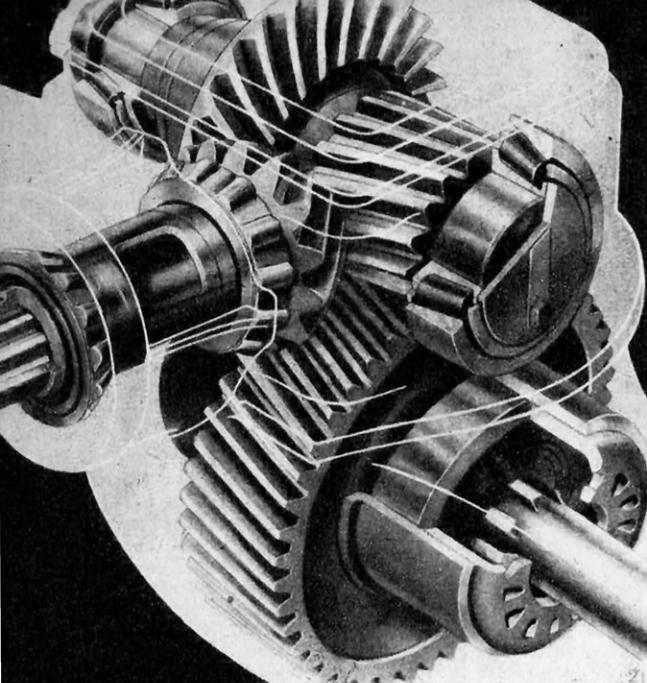


Schéma d'une direction SAGINAW à circulation de billes utilisée sur les camions G. M. C.



Détail de la direction de camion Berliet (licence Mill) : vis à écrou et circulation de billes.



Pont arrière d'un camion gros porteur Berliet à double démultiplication conique et cylindrique.

FACILITÉ D'ENTRETIEN ET DE RÉPARATION

Cependant, lorsque après ce long temps de marche, il est nécessaire de procéder à une visite complète du mécanisme, entraînant son démontage, tout a été prévu sur le camion d'aujourd'hui pour que ces opérations soient facilitées à l'extrême.

On a compris l'importance vitale de l'accessibilité aux organes, à une époque où la main-d'œuvre spécialisée est chère et où l'immobilisation d'un

véhicule est toujours une perte. En ce qui concerne le moteur, la tendance actuelle, qu'il soit placé à l'avant ou à l'arrière, est de le considérer comme un ensemble aisément démontable d'un seul bloc.

Quelquefois, les organes annexes peuvent se démonter avec le moteur. Sur les châssis *Panhard*, tout le bloc-moteur peut coulisser vers l'avant, grâce à des galets rouant sur les ailes inférieures des longerons du châssis. Sur les châssis *Somua*, le moteur, le radiateur et leurs accessoires sont montés sur un faux châssis qui peut être extrait d'un seul coup. Il est ainsi possible, après réparation ou révision, d'en faire l'essai au point fixe avant d'effectuer la repose du moteur sur le châssis.

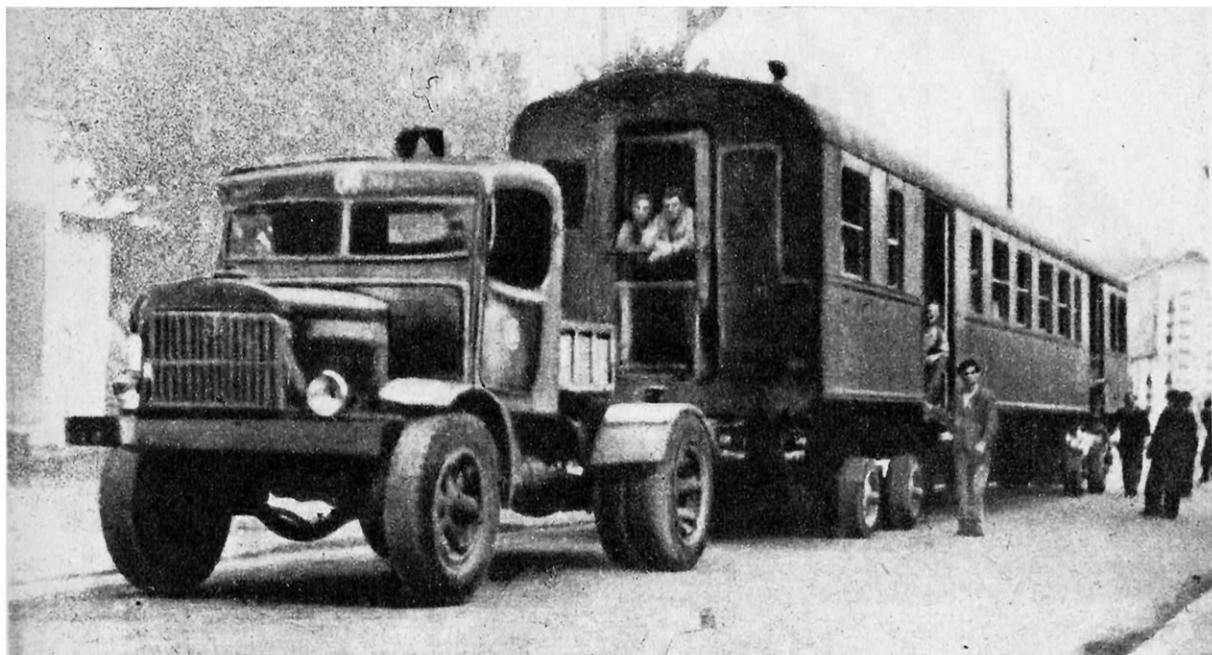
Autre facteur important pour la facilité de réparation : la création, par des marques groupées, de modèles utilisant des organes semblables, ce qui augmente les possibilités de dépannage par échange et l'approvisionnement en pièces de rechange. Les châssis des marques *Panhard*, *Somua*, *Willeme* (U. F. A.) utilisent ainsi des organes communs.

Une autre concentration importante, la G. F. A. (Générale Française Automobile), groupe, pour des fins identiques, des marques comme *Bernard*, *Laffly*, *Unic*, *Delahaye*, *Simca*.

CONFORT ET HABITABILITÉ

Si l'on excepte quelques très gros poids lourds, la solution dite de la cabine avancée, qui porte l'emplacement de conduite à côté du moteur, semble avoir gagné définitivement la partie en Europe et marquer de sérieux points aux États-Unis. Les avantages en sont certains : gain d'emplacement carrossable, réduction d'effort, visibilité. Les inconvénients : inconfort du chauffeur, accessibilité difficile sont aujourd'hui évités. En France, la cabine avancée est même appliquée aux véhicules de r t de charge utile et peut-être la verrons-nous sur les futurs taxis. Dans les réalisations modernes, on s'est efforcé de mettre à la disposition du chauffeur, appelé à rester à son volant pendant de longues heures, un confort suffisant pour diminuer sa fatigue.

Transport de voitures de la S. N. C. F. immobilisées sur des tronçons isolés par des destructions de la voie à l'aide de remorques de type spécial et attelées à de puissants tracteurs automobiles.





Autocar américain articulé TWIN-COACH. La partie avant est motrice et la partie arrière est une semi-remorque reposant sur l'arrière de l'élément moteur. La liaison centrale est élastique.

Les instruments de bord sont placés bien en vue, le siège, confortable, est réglable ; l'aération suffisante et l'accessibilité facilitée. Quant à l'étanchéité, elle est assurée par l'emploi de la cabine tout acier universellement adoptée.

SÉCURITÉ ET VITESSE

L'accroissement en tonnage des véhicules s'est trouvée limité dans tous les pays par les règlements en vigueur portant sur la charge par essieu, la longueur totale et le gabarit maximum des véhicules et trains routiers. Par contre, la vitesse moyenne s'est sans cesse accrue et, avec elle, la nécessité d'une sécurité plus complète. C'est dans le freinage et la direction que les plus grands progrès ont été faits. Pour le freinage, la tendance actuelle est, pour les châssis légers (jusqu'à 3,5 t) d'utiliser la commande hydraulique doublée d'un servo-frein. Sur les véhicules plus lourds, le freinage mécanique cède de plus en plus la place aux systèmes à air comprimé. De notables progrès ont été faits dans le frein de ralentissement, qu'il s'agisse du frein moteur, genre Westinghouse, du frein électrique (Safe) ou du système à friction, genre Westral. Pour les directions des gros poids lourds, on utilise de plus en plus les servo-directions. Celles-ci sont pneumatiques ou hydrauliques. Enfin, notons aussi, sur les gros véhicules rapides, la présence de boîtes de vitesses automatiques, comme le propose, par exemple, *Saurer* sur son nouveau châssis diesel.

REMORQUE ET SEMI-REMORQUE

Dès avant la guerre, la tendance était, pour les camions moyens et gros porteurs, d'augmenter la capacité de charge par l'adjonction de remorques. En Italie et en Allemagne, notamment, cette pratique était très développée. Aux Etats-Unis, par contre, on s'est orienté de préférence vers la solution dite de la semi-remorque. On sait qu'on désigne

ainsi la combinaison d'un véhicule tracteur à deux ou trois essieux, sur lequel vient reposer, par l'intermédiaire d'un accouplement pivotant approprié, la partie avant d'un véhicule porté à sa partie arrière par un essieu ou un bogie à deux essieux. Cette disposition fut employée en France, avant la guerre, sous l'impulsion, entre autres, de constructeurs tels que l'usine de tracteurs *Fav*.

Le grand développement actuel de cette formule aux Etats-Unis s'explique par la construction en très grande série de camions légers de 1,5 t à 2,5 t, aisément transformables en tracteurs pour semi-remorques. Généralement, il suffit de raccourcir le châssis et de le munir d'un pont arrière renforcé à double démultiplication. Ainsi agencé, tel camion de 2,5 t tirera aisément une semi-remorque de 7 t. D'autre part, il faut remarquer que l'emploi de la semi-remorque présente l'avantage de permettre l'utilisation simultanée de plusieurs remorques pour un même tracteur.

TRANSPORTS SPÉCIAUX

L'extrême maniabilité du camion gros porteur qui lui permet d'évoluer avec facilité sur tous terrains le désigne comme moyen idéal pour effectuer des transports spéciaux qu'aucun autre véhicule ne pourrait réaliser.

C'est ainsi, par exemple, qu'on a pu, en 1945, transporter par route 700 wagons de la S. N. C. F. qui se trouvaient bloqués dans une boucle séparée du réseau par des destructions importantes. Les wagons ont pu ainsi, grâce au camion, être remis sur voie en un autre point du réseau. Le transport par camions gros porteurs est en outre le seul possible quand il s'agit de lourdes pièces indémontables et de vastes dimensions.

Les exemples de transports difficiles par camions ne manquent pas. Signalons seulement, pour terminer, le déplacement de maisons entières réalisé aux Etats-Unis par camion et plate-forme, comme le montre le document qui figure en tête de ce chapitre.

LES VOITURES DE COMPÉTITION

En 1895, la première course automobile Paris-Bordeaux-Paris, sur route non gardée, suscita un intérêt passionné, dû surtout à la curiosité. On ne prévoyait pas alors l'influence prépondérante que devait avoir sur l'orientation de la technique automobile ce sport nouveau. Pourtant, avec les années, on comprit combien son rôle était grand. La course est à l'origine d'un nombre important de perfectionnements : la jante amovible, la roue détachable, les soupapes en tête, le freinage avant, les hautes vitesses de régime des moteurs, la suralimentation, bien d'autres encore n'ont pu être mis au point que sur ce banc d'essai impartial.

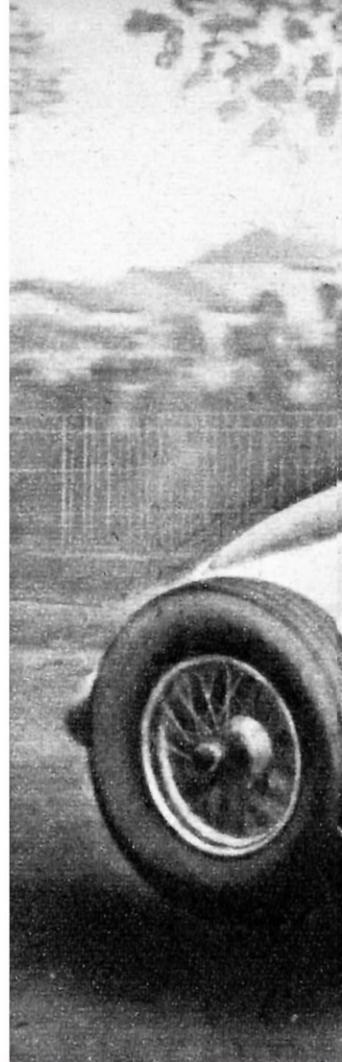
LES premières courses automobiles datent de 1895. A cette époque, elles apparaissaient davantage comme un sport plutôt qu'une épreuve destinée à orienter la technique de ce nouveau mode de locomotion.

Les conducteurs étaient des champions réputés, des cyclistes par exemple. Il ne leur en fallait pas moins un courage certain pour confier leur vie à ces nouveaux véhicules aux conceptions mécaniques approximatives. Il fallait peut-être autant de courage, quoique d'une autre sorte, aux ingénieurs acharnés à réaliser des constructions sur des données encore hypothétiques.

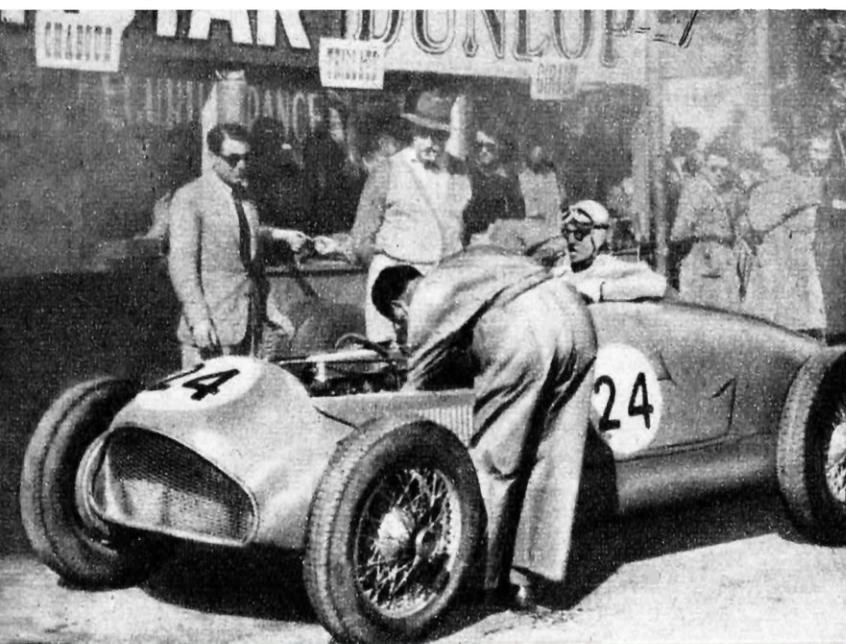
Le pneumatique fit, en 1894, sa première apparition au cours du Paris-Rouen, sur la voiture Peugeot, au moteur Daimler 4 chevaux de Michelin.

La compétition devient alors le stimulant indispensable pour les équipes de techniciens qui, en France, en Angleterre, aux Etats-Unis, en Allemagne, en Italie, vont assurer à l'automobile la place qu'elle tient aujourd'hui.

La somme des progrès accomplis est à l'échelle de leur imagination et de leurs efforts.



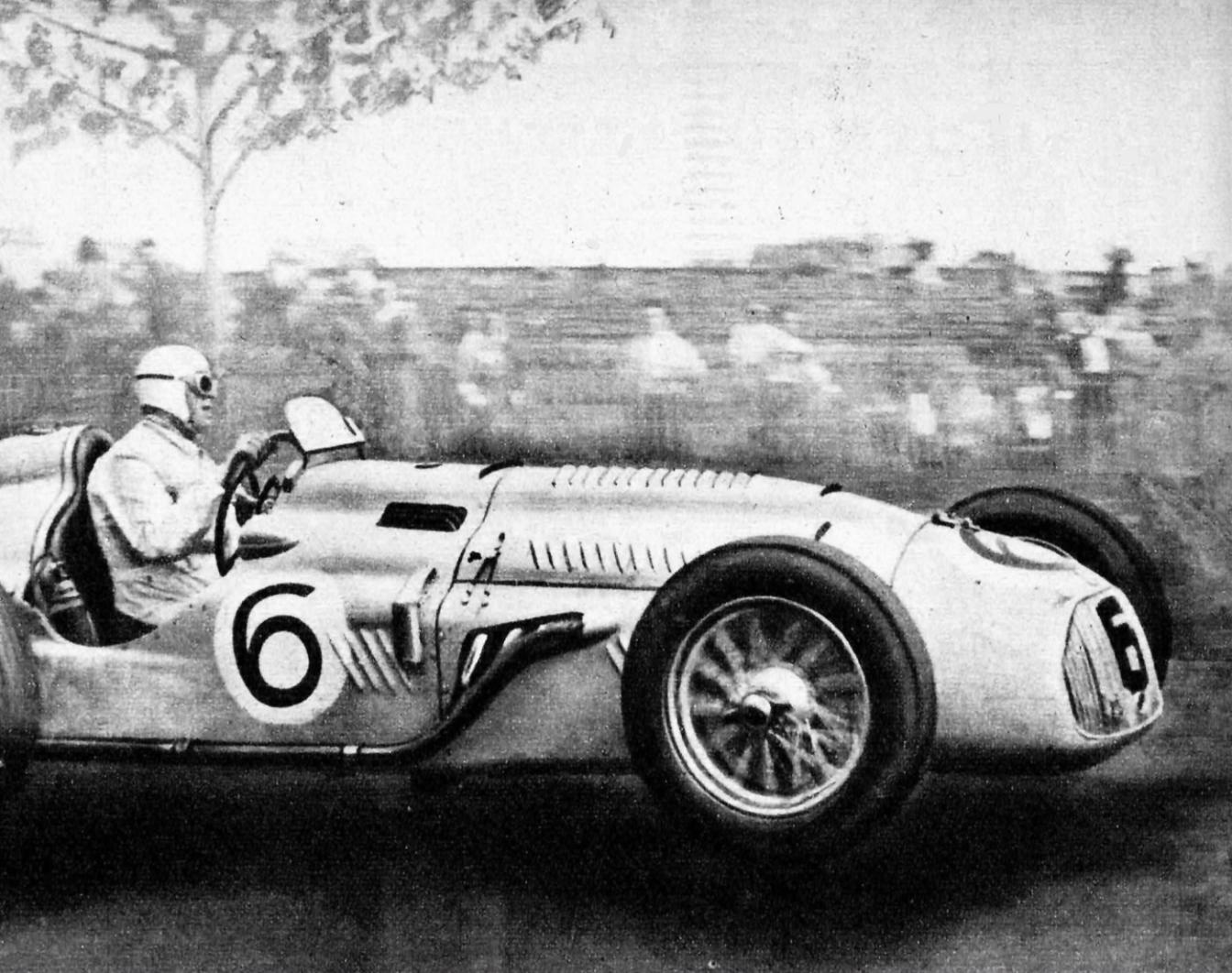
TALBOT 4.442 I SANS C



DELAHAYE, 3.557 L, SANS COMPRESSEUR, PILOTÉE PAR POZZI



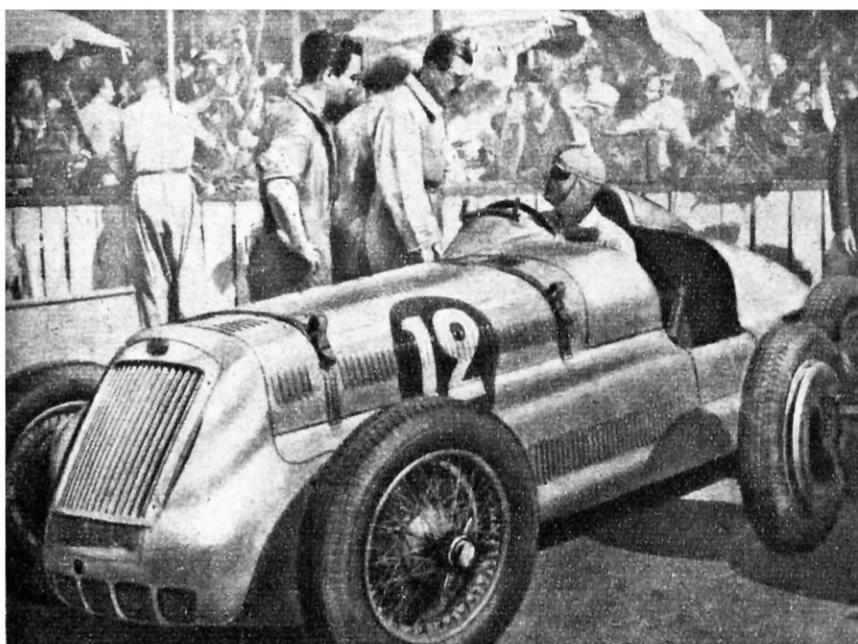
AUTRE VUE DE LA TALBOT, 4.442



COMPR. DE LOUIS CHIRON, GAGNANT LE GRAND PRIX DE L'A. C. F. 1947, A 125,7 KM DE MOY.



2 L, DE CHIRON EN COURSE



DELAGE, 3 L, SANS COMPRESSEUR, PILOTÉE PAR LEVEGH

ETTORE BUGATTI

AVEC Ettore Bugatti, disparu il y a quelques semaines, l'industrie automobile française a perdu un de ses meilleurs artisans.

Ettore Bugatti était d'origine italienne. Son œuvre fut essentiellement française. Et il serait malhonnête de ne pas le reconnaître comme l'un des nôtres, comme l'un de ceux qui travaillèrent le plus et le mieux, au bon renom de la France. Bugatti était né le 18 septembre 1881, à Milan. Fils d'artiste, il se destinait à la sculpture. Il fut un brillant élève de l'Académie des Beaux-Arts de Milan. Il était loin d'avoir atteint sa majorité qu'il construisit un tricycle à deux moteurs. C'était en 1898. Trois ans plus tard, il sortait sa première voiture, avec moteur à l'arrière. En 1900, le baron de Dietrich en acquiert la licence. Pendant les six années qui vont suivre Bugatti construira cinq types de voitures, toujours pour le compte de Dietrich. En 1907, il s'installe à Molsheim. Il y construit une 1 100 cm³, quatre cylindres, quatre vitesses (il est déjà à cette époque partisan de la boîte à quatre vitesses).

1914. Bugatti abandonne son programme et se met à la disposition des services techniques français. Il crée des moteurs seize cylindres destinés à l'aviation, dont un en H avec deux vilebrequins et un réducteur. Il soumet même le projet d'un appareil pouvant recevoir un canon de 37.

La guerre terminée, Bugatti multiplie ses inventions. Son activité s'exerce inlassablement dans tous les domaines, depuis celui de la machine-outil jusqu'à celui de l'avion de chasse, en passant par la construction nautique, le moteur d'avion, l'autorail et la motocyclette. En France et à l'étranger, 1 077 brevets portent son nom. 72 types de voitures sont sortis de ses usines et il meurt alors qu'il élaborait encore de nouveaux projets et venait d'entreprendre la construction d'une série de vingt voitures de course.

La course automobile fut son domaine. Les victoires de sa marque se comptent par centaines. En la seule année 1926, il remporte toutes les épreuves : Targa Florio, Grand Prix de Rome, Grand Prix d'Alsace, Grand Prix de l'A. C. F., Grand Prix d'Espagne, Grand Prix d'Europe, Grand Prix de Boulogne, Grand Prix d'Italie, Championnat des pays latins et Championnat du monde. En 1939, après avoir payé de sa peine, il paye de son sang, celui de son fils Jean, qui trouve la mort aux environs de Molsheim, en essayant un des bolides bleu ciel.

La disparition d'Ettore Bugatti sera durement ressentie par l'industrie automobile française. Il laisse à son fils cadet, Roland, un héritage précieux, mais difficile à conserver.

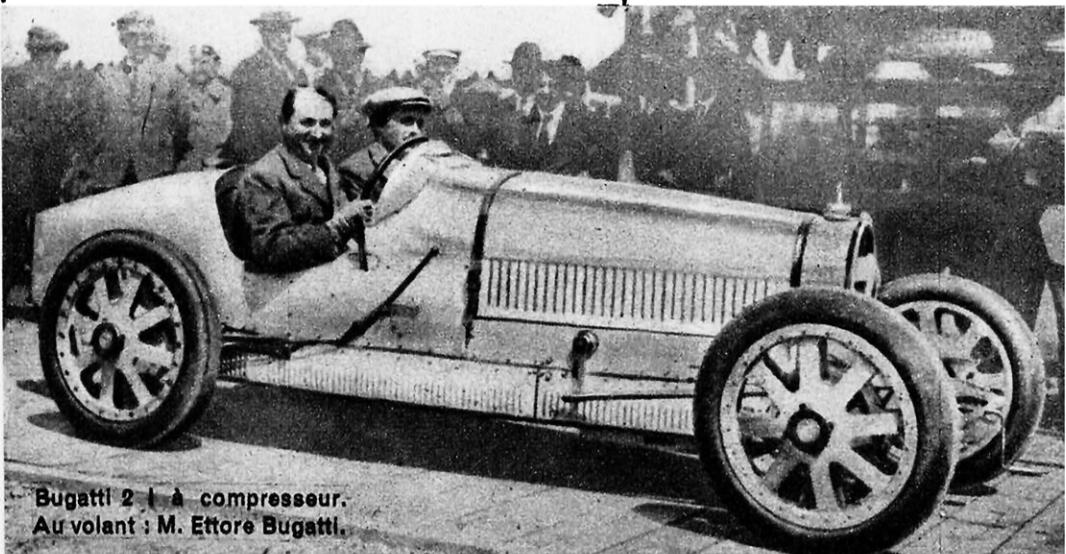
En mai 1899, au volant de sa voiture électrique profilée « Jamais contente », Jenatzy dépasse les 100 kilomètres à l'heure de moyenne sur 1 kilomètre. Il marque ainsi la naissance de la voiture de vitesse.

En 1901, les voitures électriques sont distancées par les voitures à essence qui mettent en lumière, deux ans plus tard, leurs possibilités dans la célèbre course Paris-Madrid, arrêtée à Bordeaux. De terribles accidents marquèrent cette épreuve. Mais les performances mécaniques n'en furent pas moins importantes. Le vainqueur, Gabriel, sur une Mors profilée, parcourut la distance en 5 h 13 m 13 s à la moyenne à peine croyable de 105,700 km/h sur des routes non goudronnées et sur lesquelles aucun service d'ordre spécial ne veillait à la sécurité des coureurs. (Il est juste de rappeler qu'à l'époque, le temps de traversée des villes était neutralisé.) Derrière lui, Louis Renault réalisait 99,400 km/h de moyenne. Le premier Paris-Rouen datait à peine de dix ans...

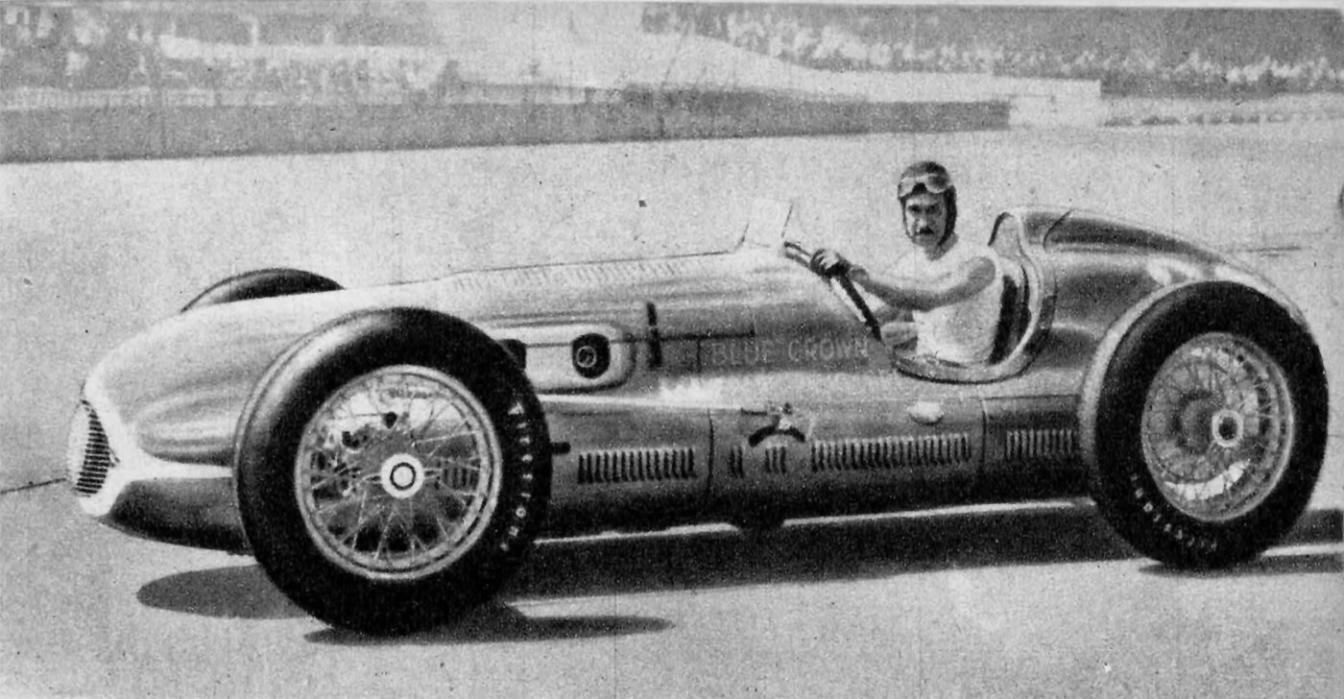
De 1905 à 1910, la France connut une série ininterrompue de victoires avec les voitures Lorraine, Darracq, Brasier, Gobron et Renault.

Théry remporte la coupe Gordon-Bennet avec une Brasier. Szisz, en 1906, gagne le premier Grand Prix de l'A. C. F. sur une Renault 4-cylindres 165 x 150 de 13 litres développant 105 ch à 1 200 t/mn.

C'est à cette époque que les voitures de course adoptent leur « centrage » actuel : châssis surbaissé, conducteur près de l'essieu



Bugatti 2 l à compresseur.
Au volant : M. Ettore Bugatti.



Racer américain **BLUE CROWN SPECIAL**. Cette voiture est munie d'un moteur **OFFENHAUSER** de 4,5 l de cylindrée, à quatre cylindres et sans compresseur. Pilotée par le coureur américain **MAURI ROSE**, elle a gagné le Grand Prix d'Indianapolis en 1947, à plus de 185 km/h

arrière. Ce sont alors toutes des 4 cylindres, de 12 à 18 litres de cylindrée, pesant à vide de 900 à 1 000 kg. Leur moteur tourne à 1 110-1 300 t/mn, développant en moyenne 7,6 ch au litre à 1 000 t/mn.

La modification des règlements des courses, très libéraux jusqu'alors, obligea à de nouveaux perfectionnements qui amènent aux types de 1912-1913, premiers modèles modernes étudiés pour la vitesse. Désormais, le problème est posé sur le plan mondial ; il faut construire des voitures légères à très haut rendement, et des solutions techniques conservées presque intactes jusqu'à nos jours font leur apparition.

Qu'on en juge par les caractéristiques des « Peugeot 1913 » que Boillot et Goux devaient mener 12 fois à la victoire, notamment au Grand Prix de l'A. C. F. et au Grand Prix d'Amérique disputé à Indianapolis.

La cylindrée n'est plus que de 7,3 litres (4 cyl 114 x 198).

Le moteur à double arbre à cames en tête tourne à 2 250 t/mn et développe 162 chevaux, soit 9,8 chevaux au litre par 1 000 t/mn. La vitesse maximum était de 185 km/h. A vide, le véhicule pesait un peu plus de 1 000 kg.

En moins de six ans, la puissance des moteurs s'était accrue de 30,5 %.

Au lendemain de la guerre 1914-18 s'accroît la tendance vers la voiture légère. L'adoption de la formule « 2 litres » après le court intermède des « 3 litres » a pour résultat de faire apparaître de célèbres voitures : « Ballot », « Bugatti », « Delage », en France ; en Italie, « Alfa-Romeo » et « Fiat » ; en Angleterre, « Sunbeam ». Par la multiplication du

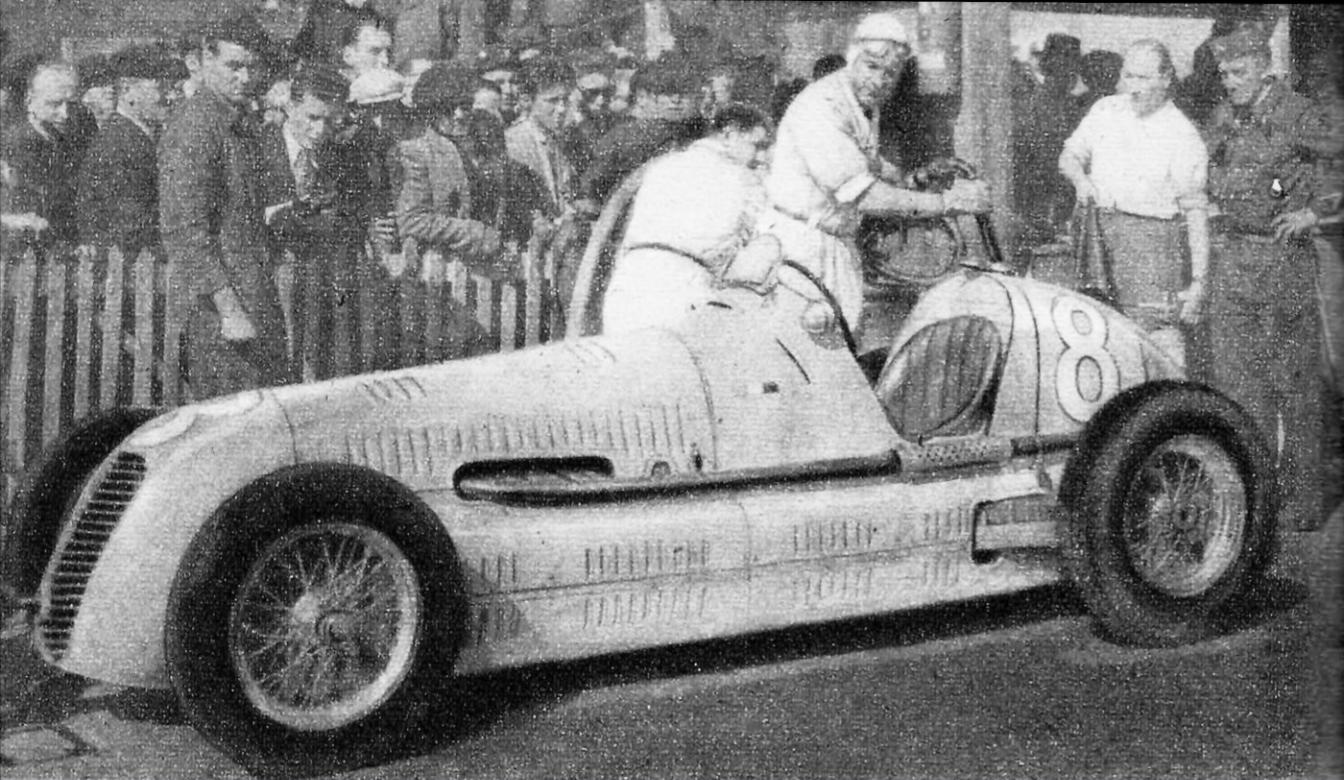
nombre des cylindres, 6, 8 et même parfois 12, comme sur la « Delage », la vitesse de rotation des moteurs augmente dans des proportions notables, jusqu'à 5 000, 6 000 t/mn. Certains modèles peuvent atteindre en pointe 7 000 t/mn (voitures Fiat).

Le compresseur fait alors son apparition. En 1924, la 2 litres 8-cylindres « Alfa-Romeo » développe une puissance de 134 ch pour un poids total de 740 kg, alors que, sans compresseur, la 2 litres 12-cylindres « Delage » atteignait 114 ch. Les vitesses maxima sont, à cette époque, aux environs de 200 km/h.

1927 voit la naissance de voitures encore plus perfectionnées, notamment la 8-cylindres 1 500-cm³ « Delage », due à l'ingénieur Lory, et qui devait connaître, durant plus de dix ans, de brillants succès. Le moteur à compresseur développait 170 ch à 8 000 t/m, soit 14,1 ch au litre par 1 000 t/mn. Jusqu'en 1934, « Bugatti », « Delage », « Alfa-Romeo », « Maserati » se partagent les grands prix automobiles européens. Les petites cylindrées, « Amilcar », « Salmson », « Sénéchal » et « Chenard », de leur côté, réalisent d'excellentes performances. Un nouveau règlement international entre alors en vigueur, qui autorise des moteurs de plus de 3 litres suralimentés. Jusqu'à la guerre de 1939, les Grands Prix, sous ce régime, subissent une orientation nouvelle.

L'Allemagne et l'Italie construisent à grands frais des voitures de très grande puissance, utilisant des carburants spéciaux.

L'expression la plus parfaite en est la 3 litres « Mercedes » de 1939, à 12 cylindres suralimentés, développant 487 ch à 7 600 t/mn



VOITURE MASERATI 1,5 L. A COMPRESSEUR. DE SOMMER AU COURS D'UN RAVITAILLEMENT

atteignant une vitesse voisine de 400 km/h.

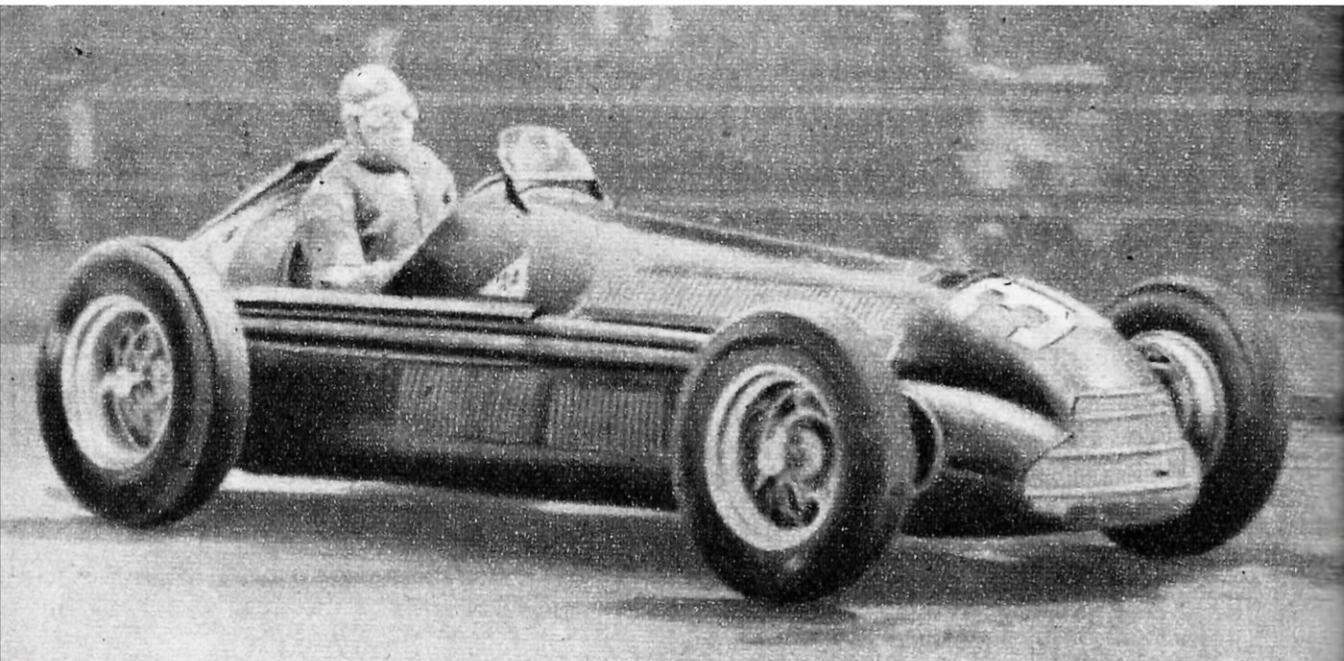
La France ne pouvait entrer dans cette voie ruineuse. Elle s'orienta vers la formule sport ; dans ce domaine, la « Bugatti 57 », les « Delahaye » 6 et 12-cylindres, les « Delage », les « Talbot » connurent de grands succès sportifs.

Enfin, à la veille de la guerre, l'annonce d'un règlement limitant à 1 500 cm³ la cylindrée des moteurs à compresseur et à 4 500 cm³ celle des moteurs sans compresseur avait

conduit les constructeurs à préparer de nouveaux modèles.

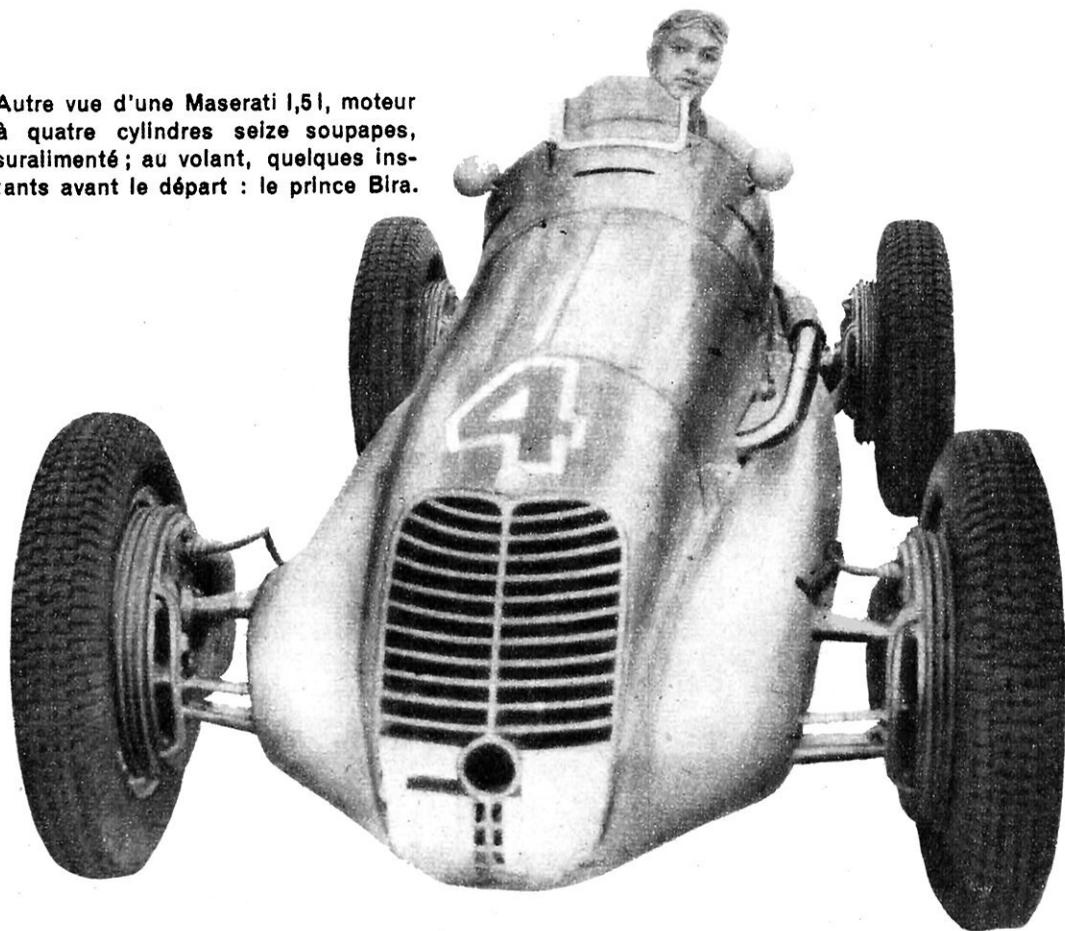
Ce sont eux, ou leurs dérivés, que nous voyons dans les compétitions internationales depuis deux ans.

Le règlement en vigueur pour les années 1938-1939 et 1940, limitant à 3 litres la cylindrée des moteurs munis de compresseurs contre 4,5 litres accordés aux moteurs non suralimentés, n'a pas tardé à montrer la différence de puissance qui sépare les deux types.



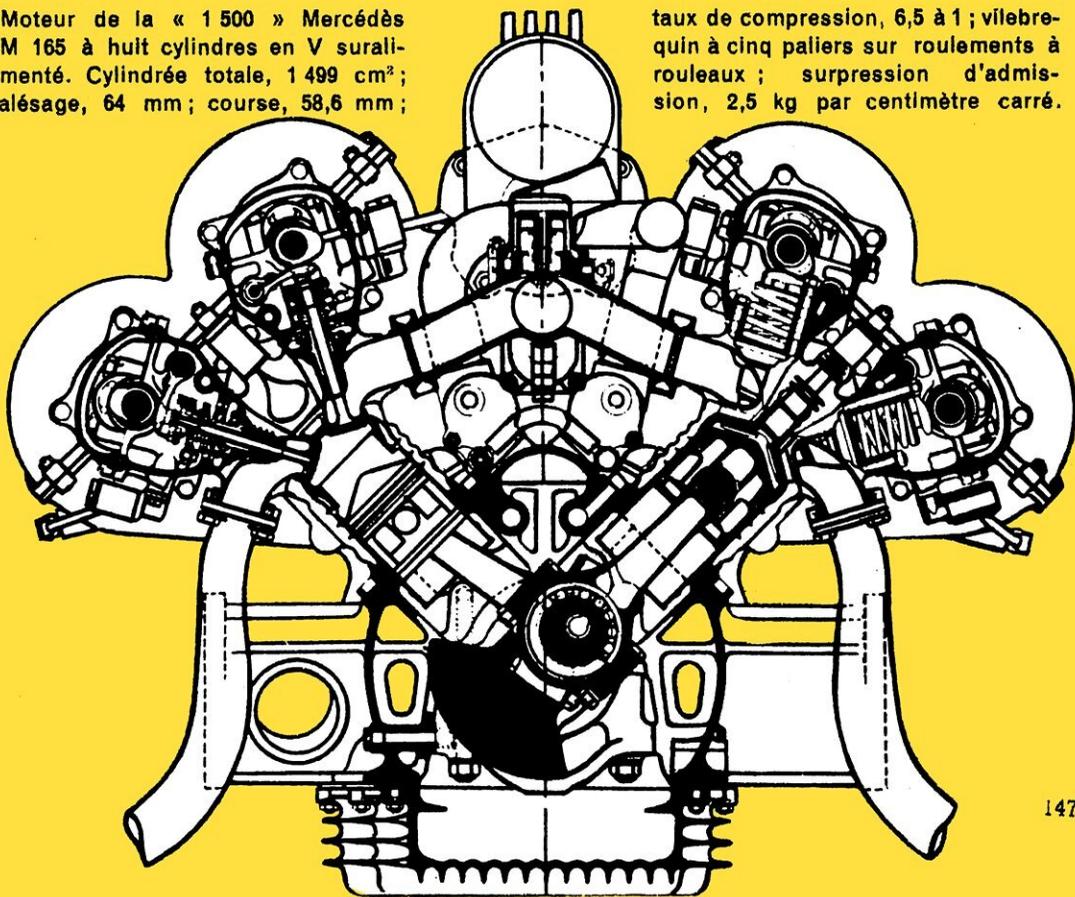
VOITURE ALFA-ROMÉO, 1,5 L. A COMPRESSEUR, TYPE 158 « ALFETTE », PILOTÉE PAR J.-P. WIMILLE

Autre vue d'une Maserati 1,5l, moteur à quatre cylindres seize soupapes, suralimenté ; au volant, quelques instants avant le départ : le prince Bira.



Moteur de la « 1 500 » Mercedes M 165 à huit cylindres en V suralimenté. Cylindrée totale, 1 499 cm³ ; alésage, 64 mm ; course, 58,6 mm ;

taux de compression, 6,5 à 1 ; vilebrequin à cinq paliers sur roulements à rouleaux ; surpression d'admission, 2,5 kg par centimètre carré.



Comme nous l'avons dit, les voitures allemandes et italiennes atteignaient près de 500 ch, alors que parmi les autres modèles, les meilleurs ne disposaient que de 250 ch. Opposer en course des véhicules si différents n'avait plus aucune signification. C'est pourquoi, dès 1938, fut annoncé l'actuel règlement qui limite à 1,5 litre la cylindrée des moteurs à compresseur

Que vaut cette formule et quelle en est l'incidence technique ?

Dans l'état actuel de la construction, les épreuves récentes l'ont montré, l'avantage est du côté de la 1,5 litre suralimentée. Les raisons en sont multiples. Depuis plus de vingt ans, ce type a été très travaillé dans tous ses éléments, en France comme à l'étranger (rappelons à ce sujet que la « Delage 1927 » demeura très difficile à vaincre jusqu'en 1936). D'autre part, pour construire des modèles de 1,5 litre répondant au nouveau règlement, la plupart des firmes n'eurent qu'à réduire leurs modèles 3 litres parfaitement au point. C'est ce que firent « Mercé-

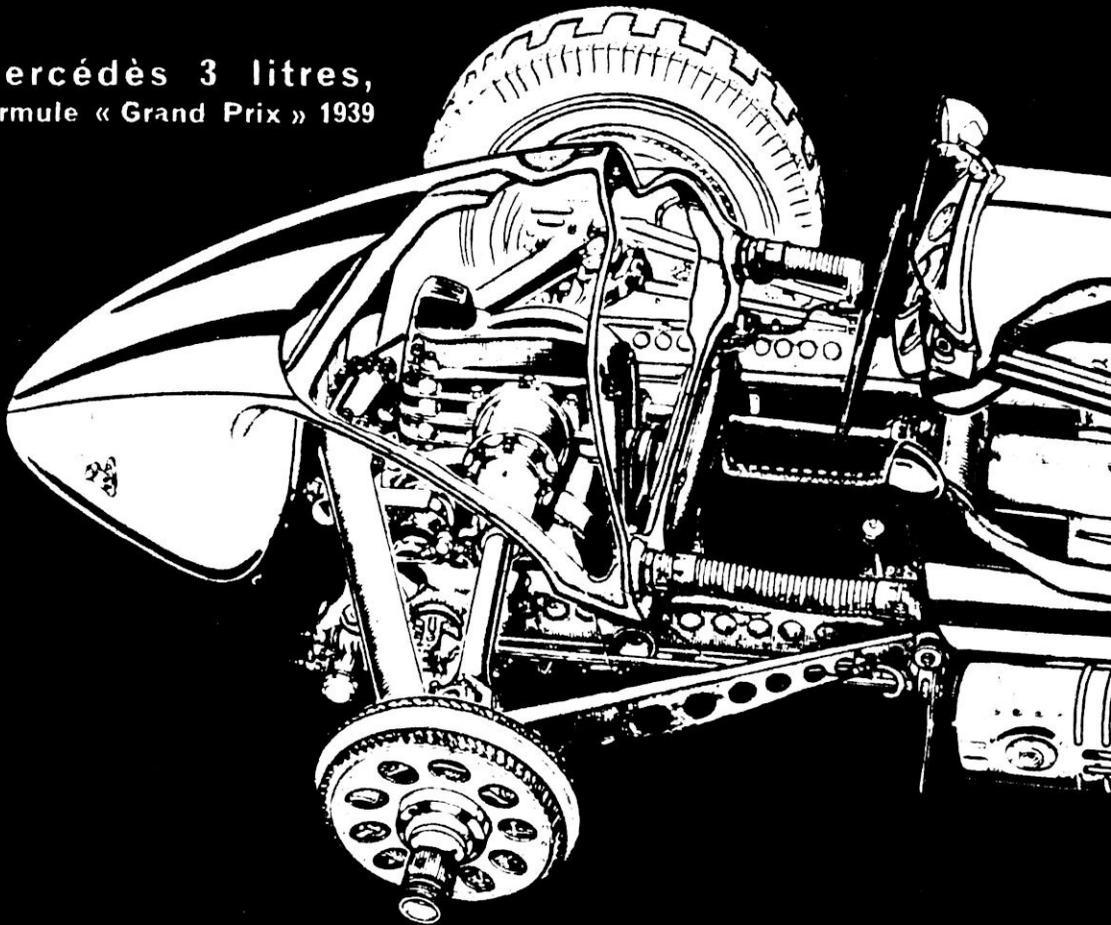
dès », « Maserati » et « Alfa-Romeo » en 1939

Par contre, les voitures non suralimentées durent être conçues de toutes pièces pour tirer le meilleur rendement d'une consommation limitée de carburant sans possibilité de gavage ni de refroidissement interne par essence. La réussite dans ce domaine donne aux réalisations françaises actuelles leur pleine valeur. Nous ne parlons pas de la différence de poids : elle joue peu.

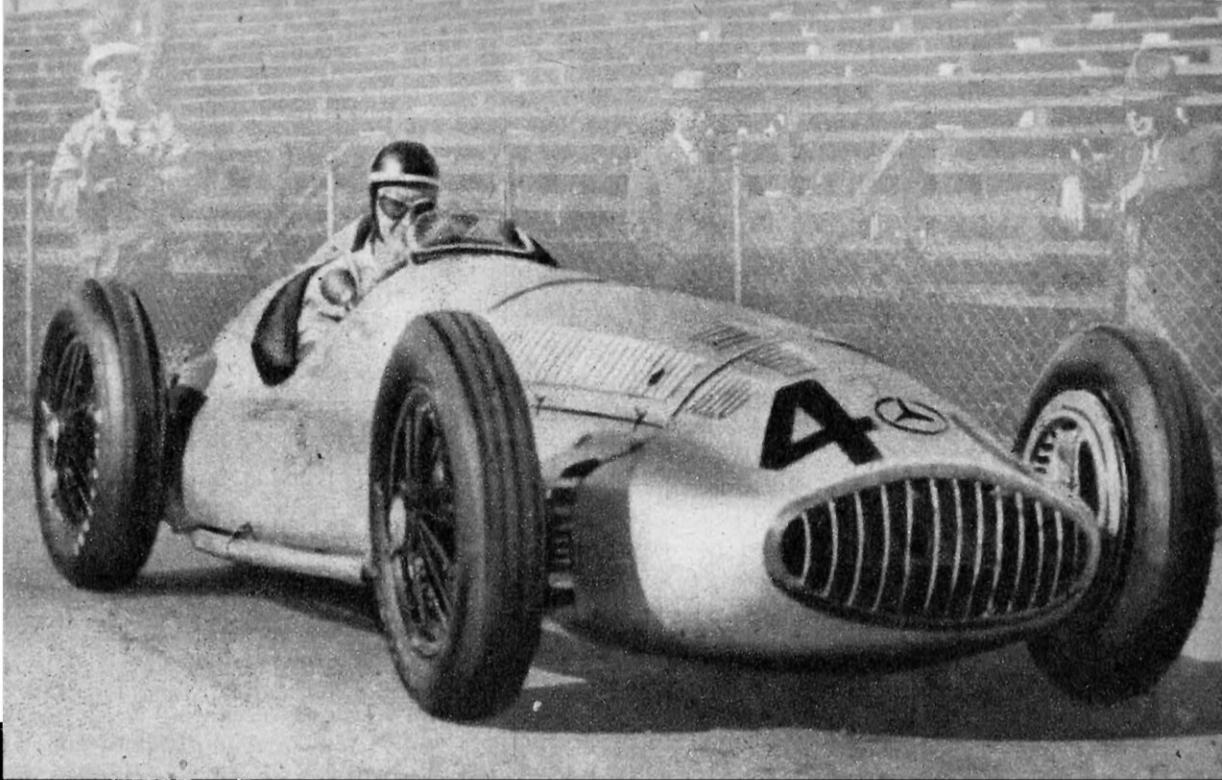
Une restriction cependant s'impose qui donna leur intérêt spectaculaire à maintes courses récentes. La présence d'un ou plusieurs compresseurs sur un moteur accroît sa complexité et multiplie la fatigue des organes, par conséquent augmente les risques d'avarie et de mise hors course. C'est la contre-partie des puissances massives élevées auxquelles sont parvenus ces moteurs.

Mais, si elles ne sont pas victimes d'accidents mécaniques, dans une épreuve où elles figurent en concurrence avec des 4,5 litres sans compresseur, les 1,5 litre suralimentées doivent être plus rapides.

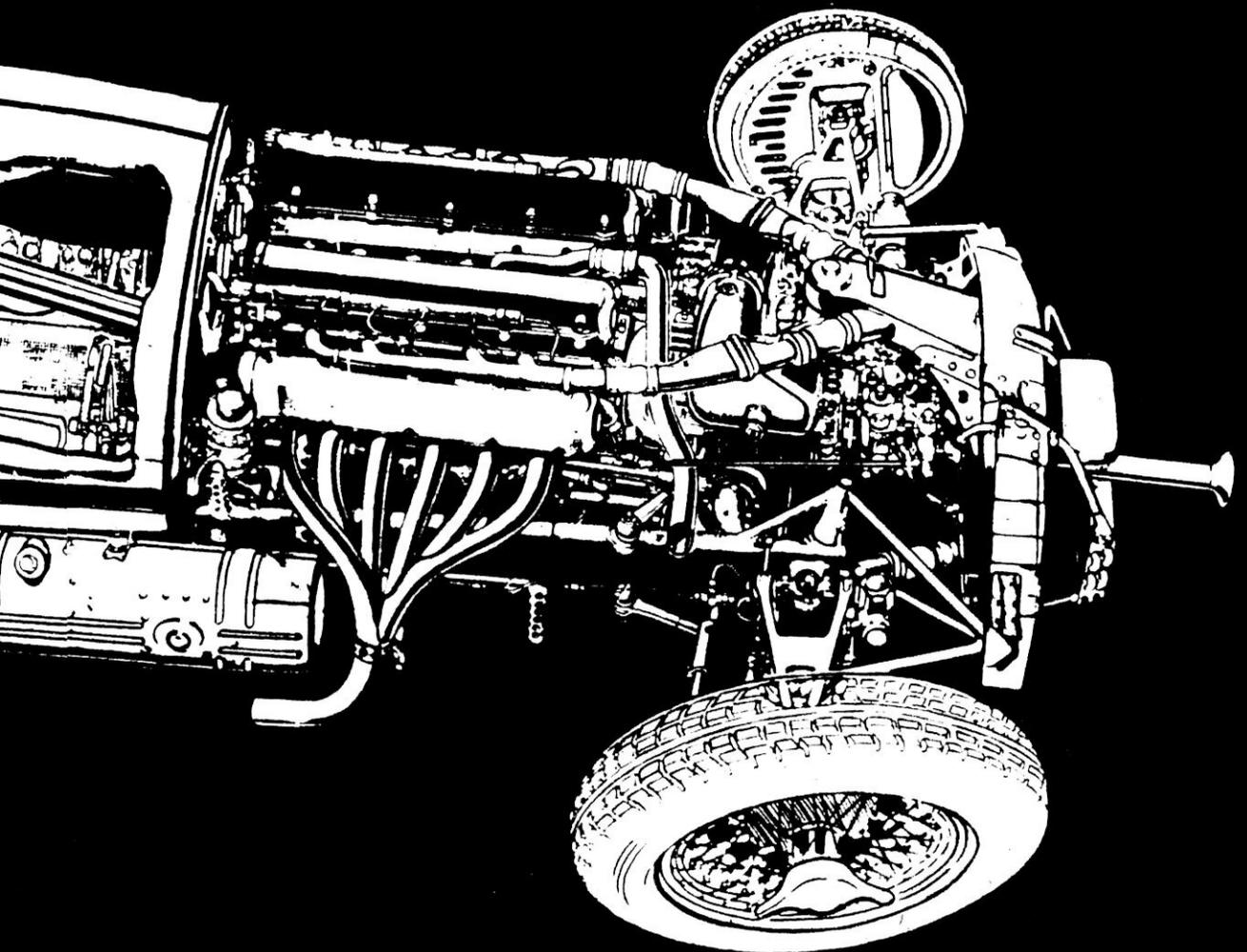
Mercédès 3 litres, formule « Grand Prix » 1939



Moteur douze cylindres en V à double compresseur développant 487 ch à 7 600 tours mn. Elle comportait un très rigide châssis tubulaire et une suspension très douce : ressorts à boudin à l'avant, bancs de torsion à l'arrière avec transmission du type De Dion. Cette voiture a atteint la vitesse maximum de 400 km h.

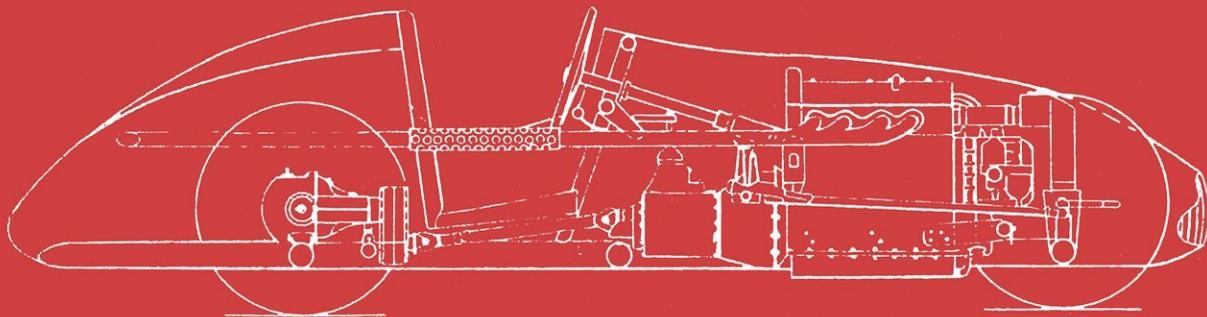


UNE 3 L MERCÉDÈS 1939, 12 CYLINDRES A COMPRESSEUR, AU COURS D'ESSAIS A INDIANAPOLIS



Nouvelles Alta « Grand Prix »

Élévation d'une nouvelle voiture de course britannique ALTA de 1500 cm³ quatre cylindres, compresseur situé à l'avant, deux arbres à cames en tête. Noter l'arbre de transmission surbaissé. Vitesse max. : 250 km/h.



VOITURES ACTUELLES : LES 1.500 CM³ A COMPRESSEUR

La plupart des 1,5 litre en usage actuellement datent de 1939-1940. Quelques-unes sont plus anciennes. Toutes sont de construction étrangère.

Nous ne citerons que pour mémoire la « Mercedes » de 1939, dont la carrière fut courte, mais riche de promesses. Sa mise en ligne, à Tripoli, fit sensation. Véritable « modèle réduit » de la 3 litres V 12, elle était équipée d'un moteur 8-cylindres en V prévu pour développer 270 ch à 7 500 t/m. Le compresseur était à deux étages.

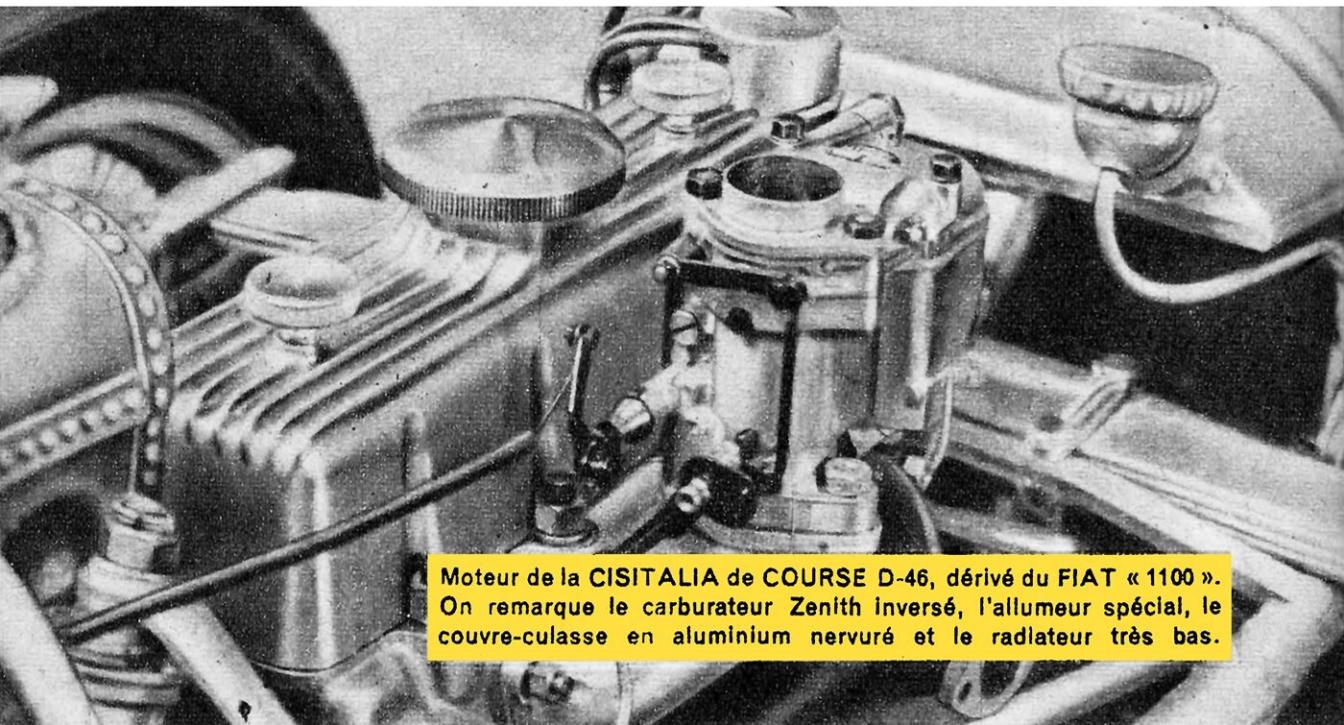
Les modèles italiens sont encore très réputés. L'« Alfa-Romeo », dite « Alfette », est sans aucun doute la plus rapide des voitures à compresseur de cette cylindrée. Très surbaissée et profilée elle comporte un moteur

8-cylindres en ligne qui développe 250 ch.

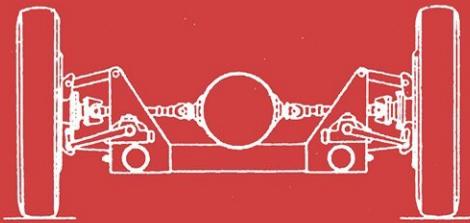
La « Maserati » dérive d'un modèle de 3 litres, la 8 C. F. On avait prévu deux moteurs différents : un 16-cylindres et un 4-cylindres à 16 soupapes. En fait, ce dernier fut de beaucoup le plus utilisé. Il a à son actif de nombreuses victoires. En Angleterre, on utilise encore quelques modèles de « E. R. A. » dérivés du dernier type d'avant-guerre que Dodson pilotait sur le circuit d'Albi en 1939. Elles ont un châssis tubulaire ultra-rigide, avec la suspension avant indépendante. Le moteur 6-cylindres à double arbre à cames dans le carter peut développer 260 ch. Le dessin d'ensemble est très pur.

Il n'y a pas en France, à l'heure actuelle, de 1,5 litre capable d'affronter de tels concurrents, mais de nouveaux types sont en préparation dont on attend beaucoup.

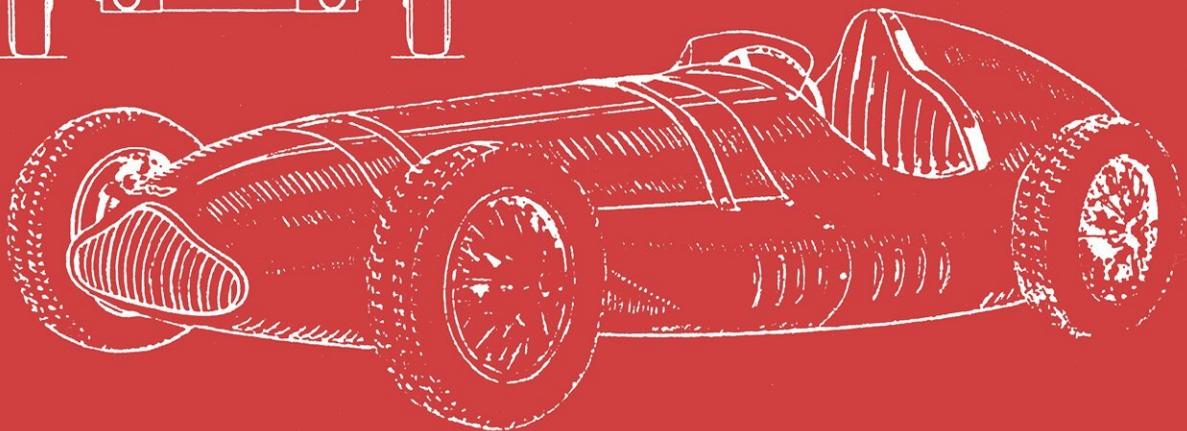
« Bugatti », qui a récupéré son usine de Molsheim, poursuit la construction d'une série



Moteur de la CISITALIA de COURSE D-46, dérivé du FIAT « 1100 ». On remarque le carburateur Zenith inversé, l'allumeur spécial, le couvre-culasse en aluminium nervuré et le radiateur très bas.



Section transversale de la nouvelle ALTA montrant le châssis tubulaire et la disposition de l'essieu AR De Dion.



de 25 voitures dénommées 73 C. Ces modèles, bien qu'ils aient été conçus suivant les solutions classiques de la maison, marqueront l'introduction de quelques nouveautés, notamment le frein Lockheed. Le moteur sera un 4-cylindres à double arbre à cames en tête avec compresseur en bout à l'avant du vilebrequin. La culasse en alliage léger comprend 4 soupapes par cylindre. Embiellage et vilebrequin sont montés sur paliers lisses en antifriction. La boîte de vitesses est à 4 combinaisons. Ce moteur devrait développer 240 ch.

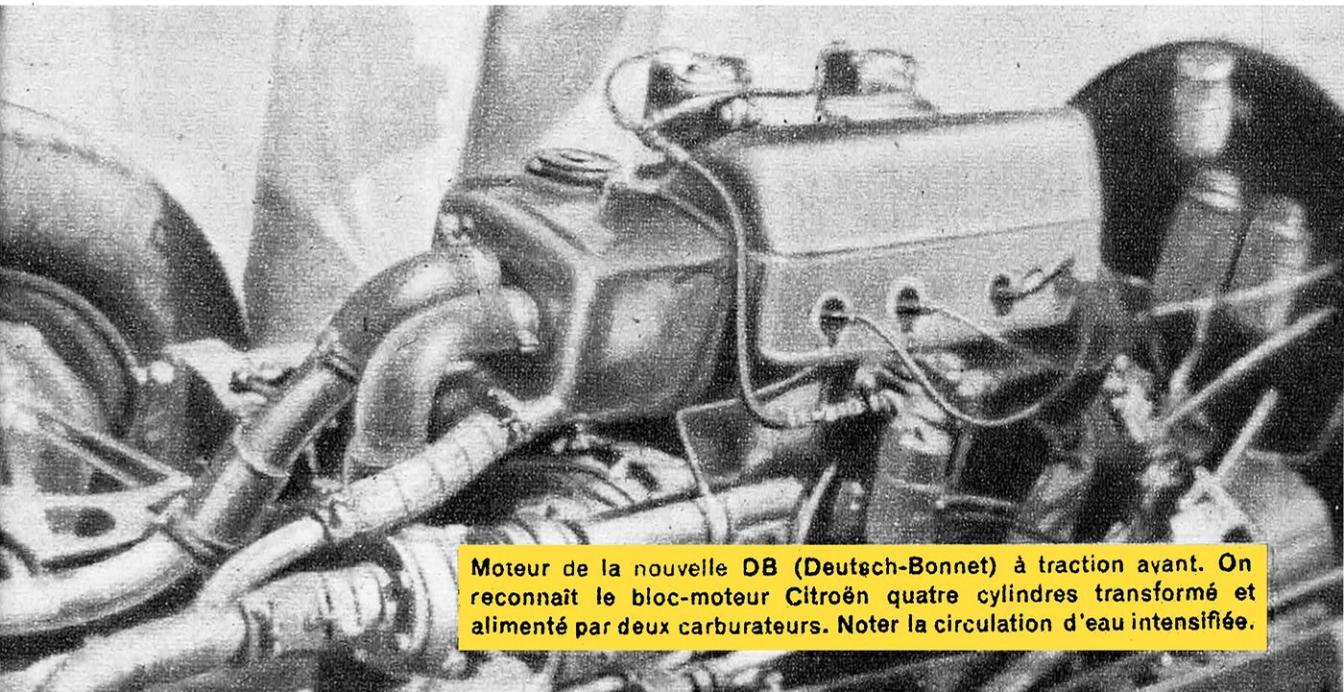
Les dimensions générales ont été réduites, ce qui a donc amené une diminution du maître-couple et du poids (600 kg). Avec la nouvelle carrosserie, d'un dessin aérodynamique très poussé, on espère atteindre 260 km/h.

M. Francis Guérin, de son côté, a présenté en 1946 une 1,5 litre 8-cylindres, en ligne, d'une agréable architecture, dont le dessin

original est dû à l'ingénieur de Coucy. Elle est à quatre roues indépendantes ; la boîte de vitesses, logée dans le carter de pont, comporte un système de présélection. La mise au point définitive se poursuit activement.

LA 1,5 LITRE C. T. A. ARSENAL

Enfin, bien des espoirs reposent sur un nouveau modèle que l'ingénieur Lory a étudié et réalisé suivant les directives du C. T. A. Sa construction doit répondre à deux buts principaux : doter la France d'un instrument qui favorisera le maintien de son rang dans les compétitions internationales, et surtout permettre d'étudier dans les dures conditions des courses, le comportement d'ensembles mécaniques déterminés tels que commandes de soupapes, embiellage, suspension, freins. Sa structure et sa fabrication soignée



Moteur de la nouvelle DB (Deutch-Bonnet) à traction avant. On reconnaît le bloc-moteur Citroën quatre cylindres transformé et alimenté par deux carburateurs. Noter la circulation d'eau intensifiée.

devraient faire de cette voiture, après l'indispensable période de mise au point pratique, l'un des meilleurs racers français.

Voici quelques détails techniques sur cette voiture appelée C. T. A. Arsenal.

Le moteur est un 8-cylindres en V de 60 d'alésage et 65,5 de course. Les deux groupes de 4-cylindres sont légèrement décalés dans le sens longitudinal, ce qui permet d'avoir des bielles côte à côte. Bielles et paliers sont montés sur rouleaux avec graissage centrifuge. Trois pompes assurent le graissage : une pour le vilebrequin, une pour les accessoires et une pour la vidange, le moteur fonctionnant à carter sec. Il y a par cylindre une soupape d'admission et une soupape d'échappement placées dans une chambre d'explosion hémisphérique, et deux bougies. L'allumage est fourni par deux magnétos placées à l'arrière et en haut du moteur.

Les soupapes sont rappelées par trois ressorts concentriques et commandées par quatre arbres à cames en tête avec interposition de linguets articulés pour absorber les réactions latérales. La commande de distribution située à l'arrière du moteur se fait par une chaîne de pignons cylindriques.

Le piston Borgo est de forme très spéciale, pour permettre les fortes levées de soupapes. La pression dans la tubulure d'admission est de 2 kg 6. Elle est fournie par deux compresseurs Roots situés à l'avant du moteur, marchant en série, ayant les mêmes dimensions

mais tournant à des régimes différents, le plus vite ne tournant qu'à 0,75 du moteur.

Une pompe à essence Aivaz alimente un carburateur Solex spécial à 4 flotteurs et double corps.

La circulation d'eau est assurée par deux pompes centrifuges de grand débit. Une par groupe de 4 cylindres, avec arrivée à chaque soupape d'échappement ; le retour passe par deux radiateurs entre lesquels se trouve le radiateur d'huile : ces radiateurs sont placés à l'avant.

La tubulure d'admission est à l'intérieur du V. On a donc un échappement de chaque côté de la voiture.

Le régime d'utilisation de ce moteur est de 8.000 t/mn, mais il est étudié pour avoir un bon couple même aux bas régimes.

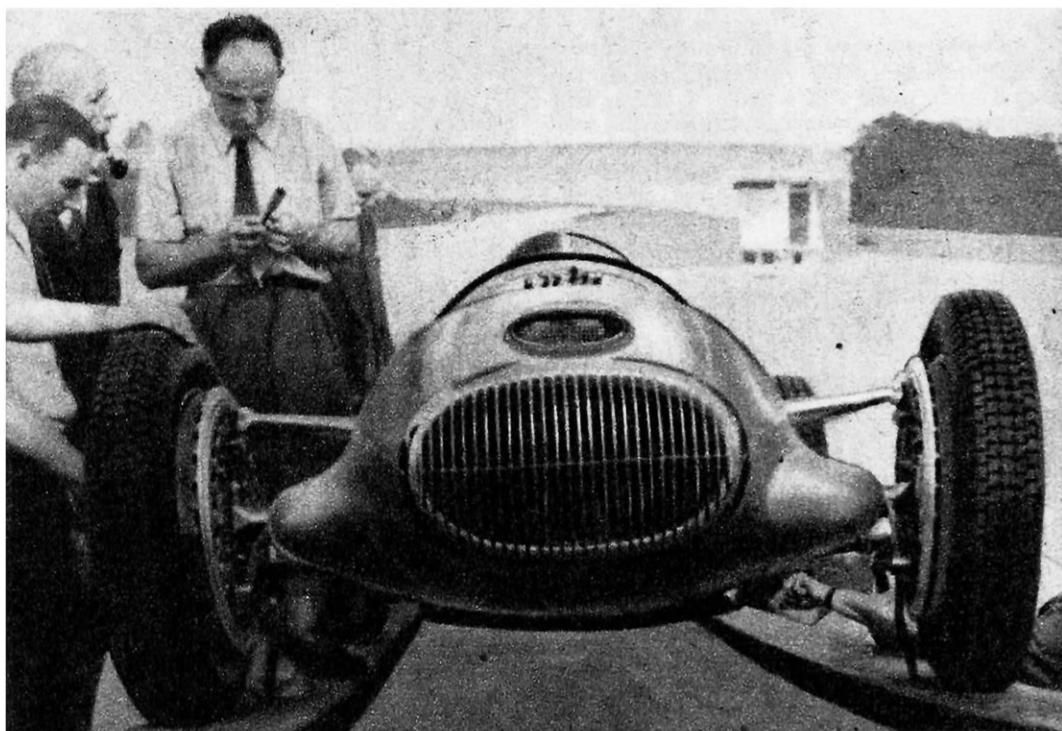
Ce moteur court et de faible hauteur permet d'abaisser l'avant de la voiture ; dans l'axe des roues avant, elle a 73 cm de hauteur, ce qui donne une très grande visibilité.

La direction passe à l'intérieur du V du moteur et tous ses organes, même les barres et leviers, sont suspendus.

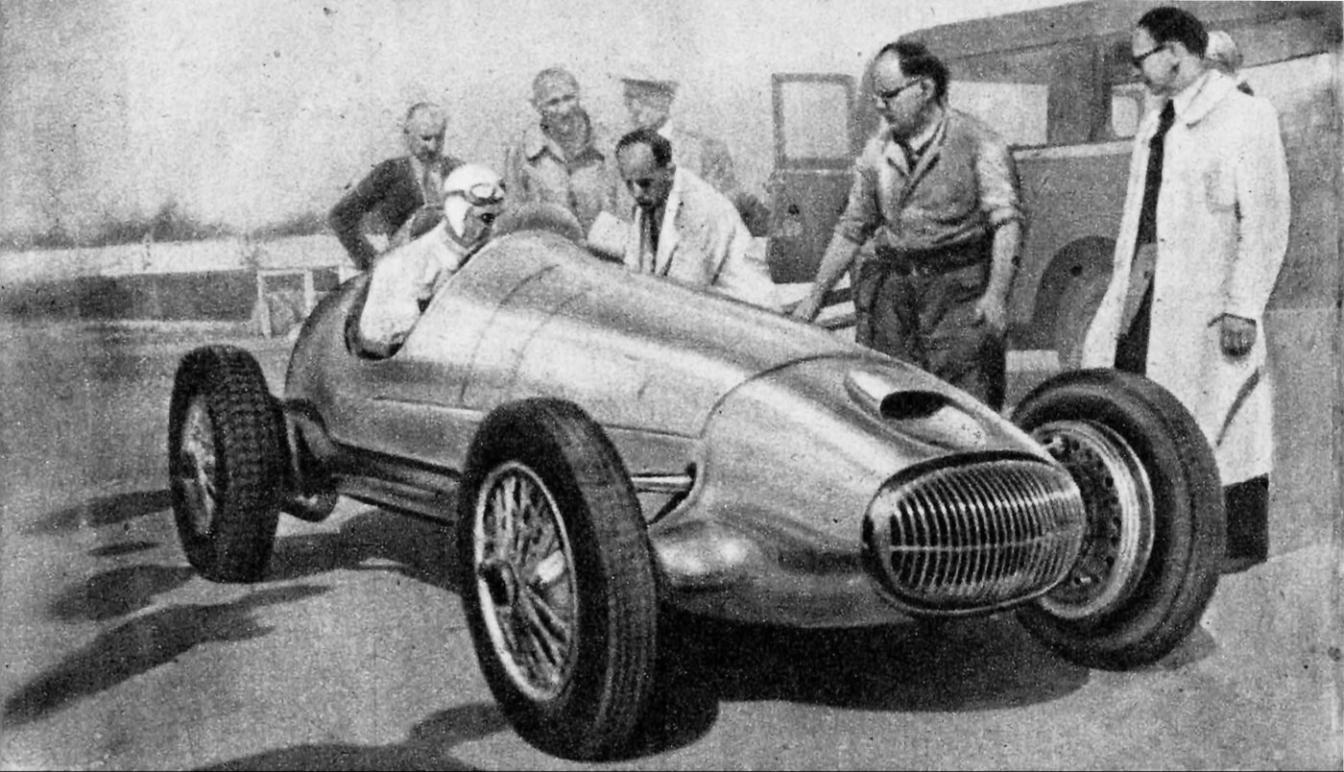
Les roues sont équipées de pneus Dunlop de 5.00 x 17 à l'avant, et 7.00 x 16 à l'arrière.

Le combustible est contenu dans cinq réservoirs, ce qui permet d'avoir avec une grande capacité, une meilleure répartition des poids.

La voiture C. T. A.-Arsenal est une monoplace avec moteur à l'avant et roues arrière motrices.



Vue avant de la 1 500 cm³ CTA-Arsenal. Remarquer la forme simple du carénage étendu sur la suspension, le dessin des tambours de freins très refroidis et la prise d'air du compresseur.



Une nouvelle 1 500 cm³ française à compresseur : la CTA-Arsenal, elle est munie d'un moteur huit cylindres en V. On la voit ici aux essais à Montlhéry, pilotée par R. Sommer.

Les quatre roues sont indépendantes, la suspension étant assurée par des barres de torsion longitudinales à l'avant, transversales à l'arrière, avec amortisseurs à friction et amortisseurs hydrauliques de RAM.

Tous les organes de direction sont suspendus ainsi que le pont arrière qui fait corps avec la boîte à 4 vitesses.

La boîte et le pont sont graissés sous pression et marchent à carter sec. La transmission du pont aux roues se fait par arbres à double cardan.

Les freins sont à commande Lockheed avec un cylindre par mâchoire. Les tambours de freins, de très grande dimension, sont en alliage léger avec frette rapportée et possèdent un système spécial de refroidissement. L'embrayage est à disques multiples fonctionnant à sec.

Tout l'ensemble moteur, embrayage, transmission, boîte, est incliné de 8 % d'avant en arrière, ce qui permet d'abaisser le siège du pilote en gardant au moteur une garantie au sol suffisante.

Cependant, alors que la France met au point ses 1,5 litre types 1947-1948, les techniciens étrangers ne demeurent pas inactifs.

Les Italiens notamment accomplissent un effort considérable qui les place au premier rang.

« Alfa-Romeo » prépare le développement d'une nouvelle 12-cylindres à moteur arrière, à cylindres opposés 6 à 6. « Ferrari » termine la mise au point d'une 12-cylindres en V, type Grand Prix, dont la puissance maximum atteindrait 300 ch et sur laquelle sont rassemblées un certain nombre

de dispositions nouvelles. Enfin, « Maserati » crée une nouvelle 6-cylindres à 24 soupapes qui atteindrait le 280 km-h.

Quant aux Britanniques, en dehors des « E. R. A » dont la construction est reprise dans les usines reconstruites de la firme, en dehors des « Alta » 4-cylindres au châssis très surbaissé, ils prépareraient en ce moment, avec l'aide du coureur Raymond Mays, une nouvelle 16-cylindres autour de laquelle le secret est bien gardé.

LES 4,5 LITRES

En face de cette coalition des 1,5 litre suralimentés, la société « Talbot », sous l'impulsion personnelle de l'ingénieur Lago, perfectionne son modèle 4,5 litres sans compresseur de 1939. Les usines de Suresnes préparent de nouveaux modèles monoplaces dérivés de ce dernier.

Le moteur est un 6-cylindres à double rangée de soupapes inclinées commandées par double arbre à cames dans le carter. Sa construction utilise pour une grande partie les alliages légers, comme d'ailleurs l'ensemble de la voiture qui ne pèse ainsi que 750 kg. La puissance maximum serait 250 ch. Il semble que la boîte Wilson doive être maintenue. Surbaissée et très profilée, cette voiture, pense-t-on, atteindra 260 km/h.

Une série de ces 4,5 litres est à l'heure actuelle en construction.

Mentionnons enfin la 3 litres « Delage » et la 3,557 litres « Delahaye », voitures très robustes et rapides qui conviennent parfaitement pour la formation des jeunes pilotes.

LES PETITES VOITURES

À côté des deux grandes catégories des 1,5 litre à compresseur et des 4,5 litres, de petits engins équipés presque toujours de moteurs commerciaux de grande série réalisent de très belles performances. Les « Simca » mises au point par Gordini et « Cisitalia » notamment présentent un intérêt tout particulier.

Le coureur-technicien Amédée Gordini avait déjà, en 1938, réalisé à partir des éléments de la « Simca 8 » de série de remarquables voitures de sport qui s'illustrèrent dans de nombreuses compétitions. Gordini, dès la fin de la guerre, s'est remis au travail. Au cours de 1947, les qualités surprenantes et la rapidité de ces petites voitures, dont la cylindrée n'est que de 1,1 litre, se sont plusieurs fois affirmées. Elle atteint 190 km/h.

Nombreuses sont les récentes compétitions où l'écart était faible entre ces petites voitures et les 1,5 litre à compresseur.

Parallèlement, en Italie, les grandes possibilités du moteur « Simca-Fiat » 1,1 litre étaient exploitées par un autre coureur, Dusio, qui, à la tête d'une équipe, réalisa en 1946, la « Cisitalia D. 46 ».

Dès son apparition en course, cette voiture remporta d'importants succès et se distingua par une tenue de route irréprochable. De conception monocoque, elle consiste en un fuselage tubulaire panneauté en aluminium, ce qui la rend très légère (350 kg environ). Le moteur spécialement équipé est un 4-cylindres (alésage : 68 mm ; course, 75 mm ; cylindrée, 1 090 cm³). Pour un taux de compression de 9,8 le moteur développe de 55 à 60 ch à 5 500 t/mn. Le vilebrequin spécial possède trois paliers, la culasse est en aluminium. L'arbre de transmission a été surbaissé par un double renvoi, ce qui a permis d'asseoir le pilote très bas. Pour faciliter la conduite, une présélection a été montée sur le changement de vitesse des 2^e et 3^e. Carrossée en monoplace, la « Cisitalia » atteint le 170 km/h. Elle existe en deux versions : « sport » et « 1 000 milles ».

La « Fiat » 1,1 litre est à l'origine d'un certain nombre d'autres voitures de compétition, notamment la « Revelli Monaco Grignani » qui utilise sur le moteur « Fiat » la culasse « Testadoro » à deux rangées de soupapes.

LES 2 LITRES

Enfin, dans la catégorie des 2 litres, sans compresseur, les constructeurs ne sont pas restés inactifs. On parle beaucoup en ce moment des travaux entrepris, sous contrôle français, par une équipe de sportifs allemands. Il s'agirait d'une 2 litres sans compresseur, dérivée d'un type fameux. Remanié, le moteur développerait près de 160 ch. Très profilée, cette voiture atteindrait sur autostrade 230 à 250 km/h. Maserati, également, vient de terminer la mise au point

d'une 1,5 litre sans compresseur, qui, en coach sport atteindrait 200 km/h.

Dans quelle mesure la compétition peut-elle participer au progrès de l'automobile ?

Elle eut, avant la guerre de 1914, comme nous l'avons déjà souligné, une importance capitale. À cette époque, en effet, chaque course, en stimulant la recherche alors que la structure de l'automobile était encore mouvante, apportait à coup sûr un enseignement facilement et presque immédiatement exploitable pour la construction courante.

LA COURSE FACTEUR DE PROGRÈS

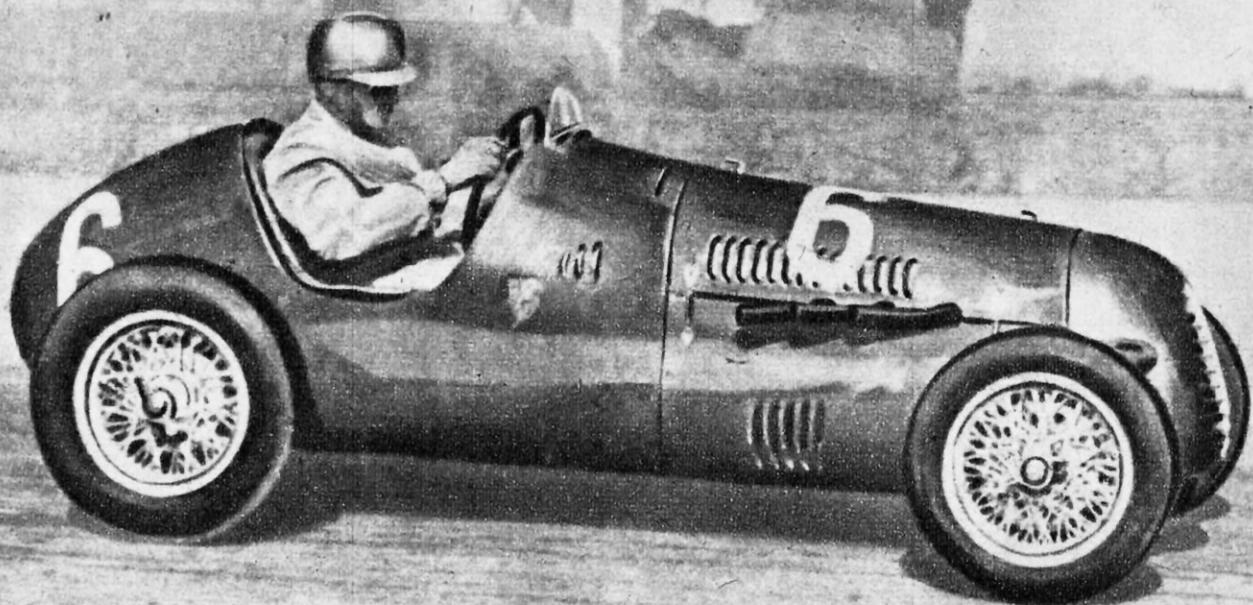
Avec le progrès, l'écart entre la voiture dite « commerciale » et la voiture de course se fit plus sensible. Mais cette dernière permit de déterminer, mieux que sur un banc d'essai, les limites d'utilisation de certains organes soumis aux plus rudes épreuves, en même temps que de fixer la valeur réelle de ces limites.

De grandes doctrines, aujourd'hui reconnues, en matière de suspension, de freinage, de rigidité des cadres ou de tenue de route ont été dégagées à propos des problèmes amplifiés que posaient les voitures de course.

La perfection mécanique des engins mis à l'épreuve est une des conditions nécessaires pour la valeur des observations. Elle n'est pas suffisante. Il en est une autre sur laquelle il convient d'attirer l'attention. C'est de la compétence et de l'adresse des hommes à qui sont confiées les voitures de course que dépendent l'exactitude des renseignements obtenus.

Quels qu'ils soient, humbles mécaniciens ou sportifs convaincus, ils sont liés par cette sorte d'idéal qu'est pour eux l'automobile. Entre les pionniers qui, voilà quarante ans, s'élançaient à 130 à l'heure sur des routes poussiéreuses au volant d'une 100 ch et nos actuels champions responsables d'engins capables d'approcher les 300 km/h, il n'y a guère de différences.

Des ancêtres Théry, Chassagne, Boillot, Goux, Thomas, et plus tard Benoist, Divo, aux actuels champions Wimille, Sommer, Chiron, etc, la lignée est continue. Les qualités sont identiques : résistance physique, courage moral, sûreté des réflexes et confiance en soi ; il convient de remarquer à ce sujet que, alors que les autres sports exigent des hommes très jeunes, dans la course automobile les champions sont, en général, des hommes dans la force de l'âge qui, seuls, peuvent posséder en effet toutes ces qualités. Que l'on songe à sir Malcom Campbell qui, après une carrière sportive sans défaut, attaque à soixante ans passés le record de la plus grande vitesse en canot. Sans de tels hommes, toutes les expériences tentées par le moyen de la course n'auraient sans doute pas de conclusions aussi fertiles dans leurs applications pratiques.



CISITALIA type D-46 monoplace, réalisée par le coureur Petro Dusio. Son moteur est un 1 100 cm³ Fiat modifié sans compresseur. Poids à vide : 375 kg. Vitesse max., 175 km h.



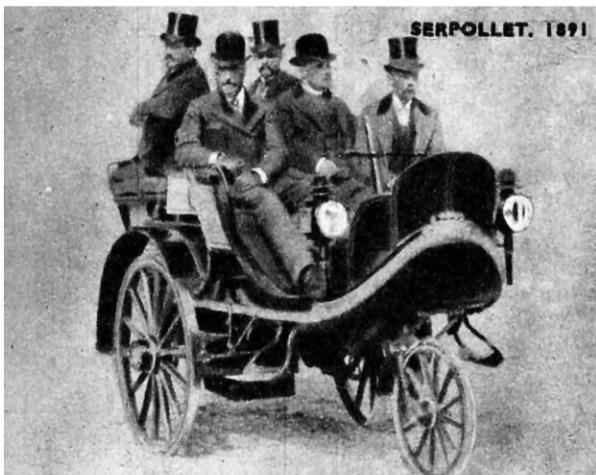
SIMCA-Gordini. Très légère et ultra-rigide, elle comporte un moteur 1 090 cm³ Simca Huit modifié, sans compresseur, donnant 65 ch. Vitesse max. : 190 km h (pilote: J.-P. Wimille).



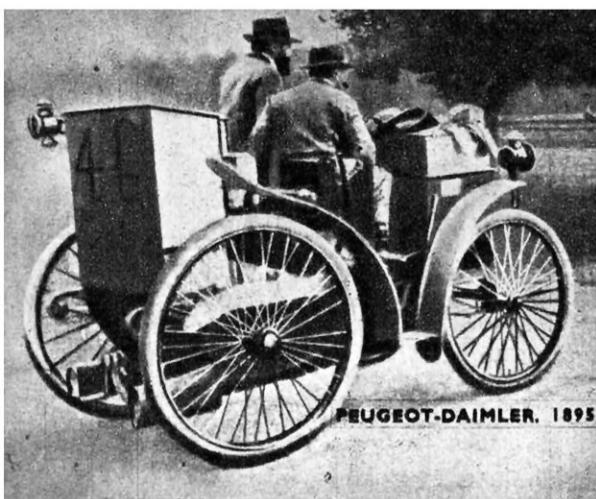
AMÉDÉE BOLLÉE, A VAPEUR. 1874



DE DION, A VAPEUR. 1888



SERPOLLET. 1891



PEUGEOT-DAIMLER. 1895

L'AUTOMOBILE A LA CROISÉE



1900. RENAULT
CONDUITE INTÉRIEURE

L'AUTOMOBILE a cinquante ans. Elle est devenue un des facteurs déterminants de la vie de l'homme et du monde modernes, un des outils les plus efficaces des collectivités et des individus. Partout, le citadin et le paysan, le civil et le soldat ont pris conscience de ses possibilités. Ils en usent pour leur travail

comme pour leur plaisir. Ils ne sauraient plus s'en passer, car son existence leur est aussi naturelle que celle des objets les plus familiers. Si l'homme des premières années de ce siècle a conçu et fait l'automobile, il est permis de croire que celle-ci, en retour, a contribué à la nature essentielle de l'homme actuel.

Au cours des années qui suivirent la naissance de l'automobile, la vie de tous fut lentement modifiée. Ils n'en eurent qu'une conscience très vague, car l'évolution de l'engin, l'accroissement de ses possibilités, et l'adaptation de son créateur furent progressifs. Quand le rapport des forces à la surface du globe fut en question, et le destin de millions d'hommes en jeu, l'importance capitale de l'automobile apparut plus clairement. Le 6 septembre 1914, alors que la première armée von Kluck prêtait le flanc aux troupes de Maunoury, de Franchet et de Franchet d'Esperey, l'initiative de Gallieni devait précipiter l'issue d'un combat douteux. Les taxis de la Marne venaient de sauver Paris. Trois ans plus tard, l'apparition des premiers chars d'assaut légers, se révélait décisive. Et quoi



DE DION. 1896

FRANÇAISE DES CHEMINS

qu'on ait pu dire, en dépit de l'importance de l'aviation et des armes nouvelles telles que le radar, la fusée et la bombe atomique, un rôle important dans la résolution du récent conflit mondial fut joué par l'automobile. L'Allemagne avait commencé la guerre avec l'énorme avantage d'une motorisation très poussée de ses moyens d'attaque. Nous ne l'avons que trop senti après l'avoir ignoré. Elle fut finalement battue par les armées d'un pays où la motorisation avait été poussée beaucoup plus loin encore, et où l'automobile, depuis longtemps, avait été mise à la portée de tous.

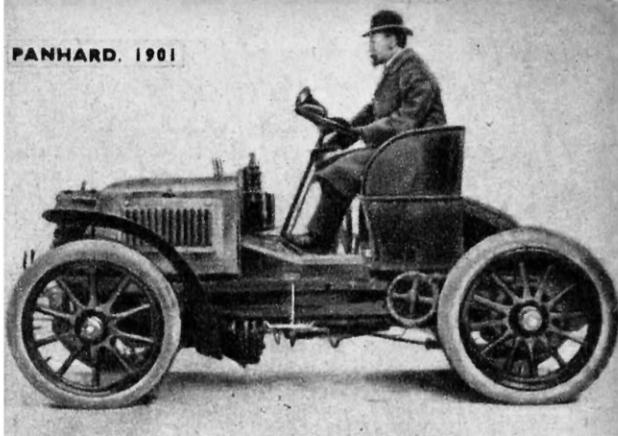
LE PARC FRANÇAIS

En 1939, le parc automobile français s'élevait à 2 270 000 véhicules, soit une voiture pour 18 habitants. La Grande-Bretagne, pour une population un peu plus élevée, disposait de 2 600 000 voitures. Quant aux Etats-Unis, ils en comptaient 30 millions.

En 1947, le parc automobile français est tombé à 1 300 000 véhicules (soit une diminution de 1 million par rapport au chiffre de 1939). Parallèlement, la Grande-Bretagne en accuse 2 500 000 (soit une diminution de 100 000 par rapport au chiffre de 1939). Cependant, les Etats-Unis atteignent 33 500 000 (soit une augmentation de 3 500 000 par rapport au chiffre de 1939). Les chiffres parlent. Cherchons les causes.

Evidemment, l'industrie américaine est la première du monde. Elle s'est assurée, avant la fin de l'autre guerre, une suprématie indiscutée. Elle a toujours disposé, en quantités quasi illimitées, de toutes les matières premières et de carburant. Et, en 1946, les Etats-Unis furent le seul pays qui ait connu les conditions économiques indispensables à la reconversion, puis à la reprise de son

PANHARD. 1901



BRASIER. 1901



CHARRON. 1899



DE DION-BOUTON. 1899



DELAHAYE. 1896

industrie automobile. Mais c'est aussi un pays dont le peuple a depuis toujours pensé, à juste raison, qu'il était riche parce qu'il possédait beaucoup d'automobiles et non qu'il possédait beaucoup d'automobiles parce qu'il était riche. Cette pénétration dans tous les esprits de ce qu'on pourrait appeler « l'idée automobile » fut favorisée par les pouvoirs publics et par l'action intelligente et tenace de certains esprits. Henry Ford fut de ceux-là, qui mourut cette année, après avoir vu sortir de ses usines plus de 31 mil-

lions de véhicules portant sa marque.

L'industrie automobile américaine a conservé, afin de faciliter sa remise en route, des modèles qui ont été conçus et dessinés en 1942. (Les modifications apportées sont peu importantes). Les caractéristiques de ces voitures — pour 20 marques, 40 modèles échelonnés entre 2,8 et 5,8 litres de cylindrée — sont connues. Vastes et confortables, extrêmement puissantes, elles sont en parfaite harmonie avec le standing de la vie américaine, et il semble douteux que les construc-

40

DE CYLINDRÉE

30

PAR LITRE

20

CHEVAUX

10

ÉVOLUTION DE LA TECHNIQUE AUTOMOBILE

Le graphique routier traduit l'accroissement de la puissance réelle obtenue par litre de cylindrée dans les moteurs de construction courante. Les dates des premières réalisations pratiques sont indiquées dans les bandes verticales ; pour les principales d'entre elles, les dates de l'adoption généralisée sont indiquées dans les cartouches du bas.

1894. 1^{er} MOTEUR A 4 CYL VERTICAUX DE FERRAUD FOREST... 1^{er} VOTURE PARVAARD.

1893. 1^{er} CAMIONNETTE A PÉTROLE.

1895. 1^{er} VOTURE SUR PNEUMATIQUES : LA PEUGEOT D'AMBIER "L'ÉCLAIR".

1899. 1^{er} CARROUPE INTERIEURE. VOTURINETTE RENAULT.

1900. 1^{er} VOTURE A BOITES AVANT IMDEPENDANTES. (AMEREE BOLLEE)

1901. 1^{er} RABATEUR IND D'ANGELLES (MAYBACH MERCEDES)

1906. 1^{er} FREIN SUR BOITES AVANT (MERCEDES). BOUDDONNAGE DES BOUTES.

1907. 1^{er} MOTEUR SANS SOUPAPES (KUMMEL).

1911. 1^{er} MONTAGE A LA CHAÎNE (FORD MODELE T).

1912. ÉCLAIRAGE ET DEMARRAGE ÉLECTRIQUE.

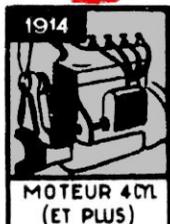
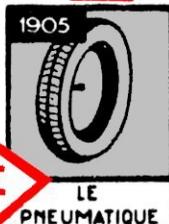
1914. VOTURE A MOTEUR 8 CYLINDRES EN V (DE DION).

1916. VOTURE 12 CYLINDRES EN V (PACKARD)

1919. BOITES DETACHABLES BOQUE (STRÖM).

LA ROUTE, ÉTROITE, SINUEUSE ET POUSSIEUSE, EST CELLE DES DILIGENCES.

ADOPTION GÉNÉRALISÉE



1890

1895

1900

1905

1910

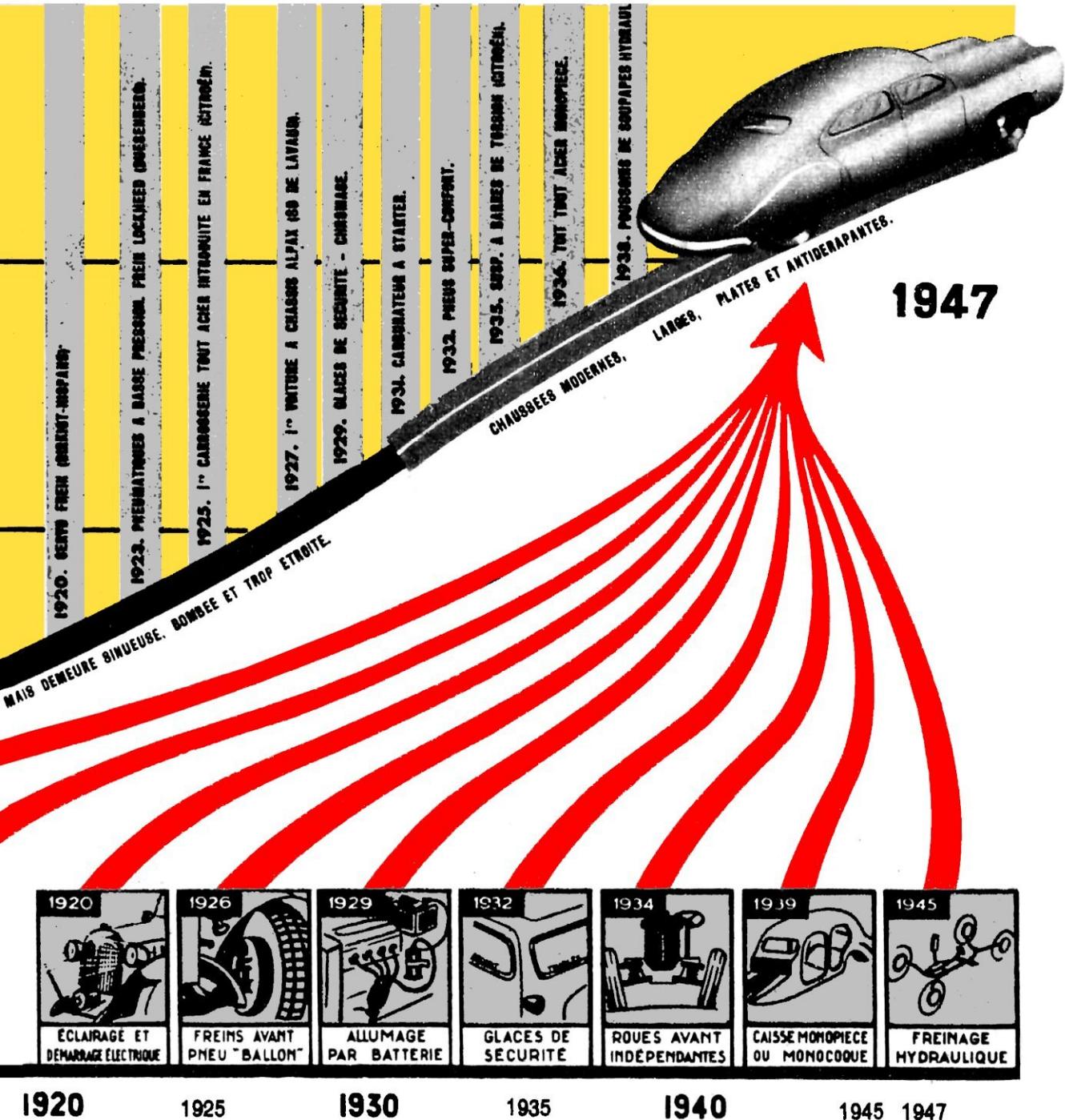
1915

teurs d'outre-Atlantique songent à les réduire aux dimensions des voitures européennes (seules les nécessités du « parking » pourraient les y contraindre).

L'invasion de notre marché par les voitures américaines n'est pas à redouter pour le moment présent, non plus que celui des marchés européens sur lesquels nous tenions, en 1939, une place fort honorable. Cette constatation apparaîtra sans doute comme réconfortante. Malheureusement, la situation de notre industrie automobile au

regard de la britannique est beaucoup plus délicate.

La Grande-Bretagne, très éprouvée par la guerre, retrouve lentement sa cadence de production de l'année 1939. Le but poursuivi est l'augmentation progressive du volume des exportations. Nécessité fait loi. Aussi les usines anglaises sont-elles les seules qui aient entrepris, depuis deux ans, la réalisation et le lancement de modèles nouveaux. La production, dans son ensemble, est très variée : 26 marques présentent



72 modèles possédant tous de réelles qualités mécaniques, qu'il s'agisse de voitures de la classe 5 chevaux ou de la somptueuse 8 cylindres, 5,5 litres de cylindrée. On pourrait critiquer la ligne quelque peu désuète des carrosseries et des capots sortis en 1946 et 1947. Les constructeurs anglais l'ont compris (on conçoit d'ailleurs qu'ils aient remis à plus tard, pressés qu'ils étaient de produire et d'exporter, les coûteuses transformations d'outillage qu'eût nécessitées l'adoption immédiate des lignes nouvelles). Ils travaillent à des carrosseries mieux adaptées aux canons de la mode actuelle, et, dès aujourd'hui, s'affirment comme des concurrents sérieux de l'industrie française. Qu'avons-nous fait, que faisons-nous pour reconstituer le parc automobile français, pour conserver les marchés que nous avions conquis entre les deux guerres, pour les étendre, pour nous en assurer d'autres ?

LA QUESTION FISCALE

Il semble bien que l'on n'ait rien appris ni... rien oublié ! Il y a quelques années, Maurice Goudard, fondateur et animateur des Usines Solex, affirmait : « En France, l'ingénieur-conseil qui a le plus de poids dans l'orientation de la technique, c'est l'agent du fisc. » A l'époque, ce n'était pas une boutade. C'est encore une vérité aujourd'hui. Evidemment, l'ancien système de taxation, selon la puissance dite fiscale, fut supprimé dès avant 1939. Il n'en demeure pas moins vrai que les hommes qui ont charge de ce pays persistent à se refuser à voir en l'automobile l'instrument de travail nécessaire à tout homme actif. Ils continuent à la considérer comme un superflu ou comme un signe extérieur de richesse et, dans les deux cas, comme une source d'impôts.

Lorsqu'on essaie d'expliquer, sinon de justifier, le marasme actuel de l'industrie automobile française, cette lenteur dans un redressement hasardeux qu'on ne saurait comparer à ceux effectués par les U. S. A. et la Grande-Bretagne, on a coutume d'examiner attentivement les conditions actuelles et déplorables de notre économie générale, de s'appesantir sur le manque de matières premières et de crédits. Et c'est fort pertinent. Néanmoins, parmi toutes ces pénuries mises à jour, il en est une que

l'on oublie parfois et qui conditionne pourtant, à certains égards, toutes les autres. C'est celle de la liberté d'action.

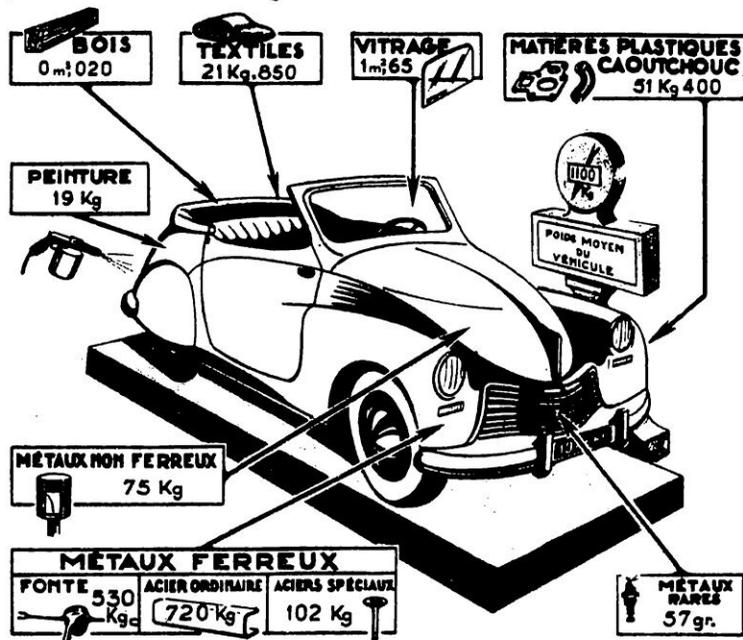
De 1940 à 1944, l'occupant nous priva de toute circulation automobile, n'autorisant que la stricte fabrication des véhicules dont il avait besoin. Du même coup, il interdisait toute étude et réalisation de modèles nouveaux. Un contrôle très sévère de l'utilisation des matières premières rendait d'ailleurs presque impossible toute tentative de ce genre. (Néanmoins, plusieurs prototypes de petites voitures dont nous avons parlé furent étudiés, construits et mis au point clandestinement durant cette période.)

Vint la libération. Il eût fallu construire à outrance. Cette construction ne pouvait s'effectuer que sur les types d'avant-guerre puisque nous n'avions pas d'études nouvelles au point.

LE PLAN QUINQUENNAL

C'est alors que le plan dit quinquennal (son programme s'échelonnait de 1945 à 1950) vit le jour.

En fait, la vérité oblige à dire qu'il ne s'agissait là que de la refonte d'un plan de détresse dressé en 1942 alors que les perspectives apparaissaient désastreuses. Que les conditions politiques et économiques eussent varié, nul ne pourrait le nier. On se contenta néanmoins de légers amendements. La conception initiale était d'une simplicité enfantine (nous verrons plus loin qu'elle ne tint guère devant les faits et que ce cadre, qui se voulait rigide, a craqué de toutes parts). De quoi s'agissait-il ? D'intensifier notre production



Répartition en poids des principaux matériaux utilisés dans la construction d'une voiture française de série.

automobile. Et, pour ce faire, de la rationaliser. On décida donc de réduire au maximum le nombre des modèles dont la construction serait autorisée. Le principe était, sans aucun doute raisonnable. L'application le fut moins. Quatre modèles de voitures, pas un de plus, et cinq ou six types de camions standard furent primitivement compris dans ce plan. Déjà, on éliminait ainsi des modèles très satisfaisants, de qualités incontestables, et qui jouissaient, sur notre marché comme à l'étranger, d'une solide réputation. Ensuite, le programme de fabrication concernant chaque constructeur fut établi de façon arbitraire, sans considération aucune de l'outillage de celui-ci, des caractéristiques de ses modèles passés et du goût de sa clientèle. La répartition des aciers, des fontes, des alliages fut pour le moins aussi fantaisiste en sa parcimonie. Enfin, la politique préconisée lors de l'achat de machines-outils à l'étranger, comme lors de la répartition de celles qui avaient été récupérées en Allemagne, se révéla incohérente. (Certaine usine du Massif Central se vit attribuer deux modernes tours allemands. Ils ne correspondaient en aucune façon aux besoins. Ils furent utilisés comme machines d'opérations secondaires au 1/10^e de leurs possibilités.)

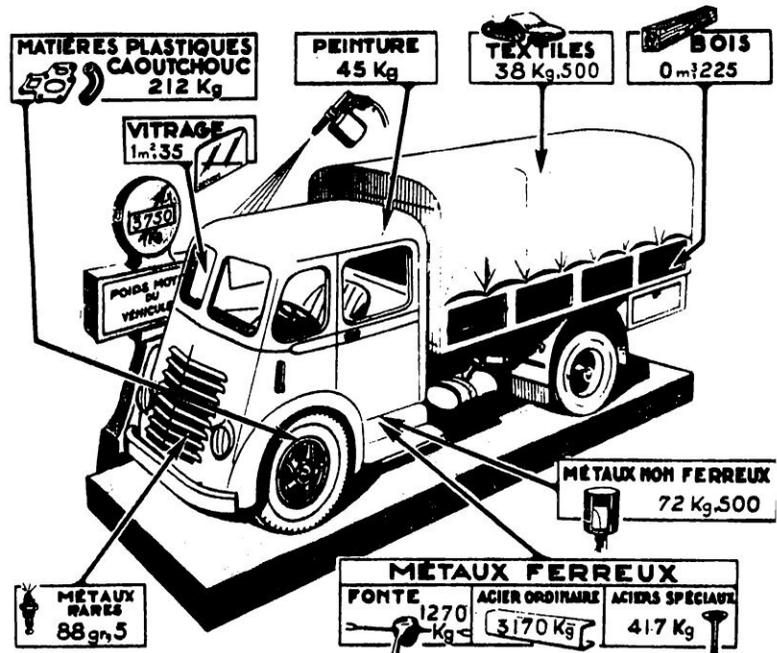
Les protestations ne tardèrent pas. On consentit alors à réintégrer certains modèles primitivement écartés, à la condition que les séries en soient limitées et réservées à l'exportation. Ainsi, la main de fer dans le gant de velours devenait la main de velours dans le gant de fer. Et l'on réunissait de façon paradoxale, mais fort efficiente, toutes les tracasseries du dirigisme et l'incohérence du laisser-faire. C'est alors qu'au plan primitif « assoupli », conçu par la Production industrielle vint se superposer un plan d'exportation imaginé par le ministère de l'Economie Nationale. Nous avions grand besoin de devises. Là encore, le principe était raisonnable.

L'EXPORTATION

On aurait pu penser que la fabrication de ces modèles réservés à des pays tels que l'Amérique anglo-saxonne et latine serait particulièrement soignée. C'eût été logique. En fait, si tout alla bien jusqu'en 1946

(cette année-là, plus de 80 % de notre production automobile fut absorbée par les marchés étrangers) la réapparition des voitures américaines et anglaises a eu pour effet de ralentir considérablement en 1947 notre mouvement d'exportation.

A la vérité, on a forcé les constructeurs français à exporter des véhicules fabriqués avec des matériaux de qualité insuffisante. A titre d'exemple, nous citerons le cas de certain modèle dont les coussinets de bielle garnis de métal antifriction, dit national, à trop faible teneur en étain, coulaient souvent au bout de quelques milliers de kilomètres. Et on est autorisé à se demander si la livraison de ces voitures ne nous a pas fermé pour longtemps certains marchés, sur lesquels la réputation de robustesse de



Répartition en poids des principaux matériaux utilisés dans la construction d'un camion français de moyen tonnage.

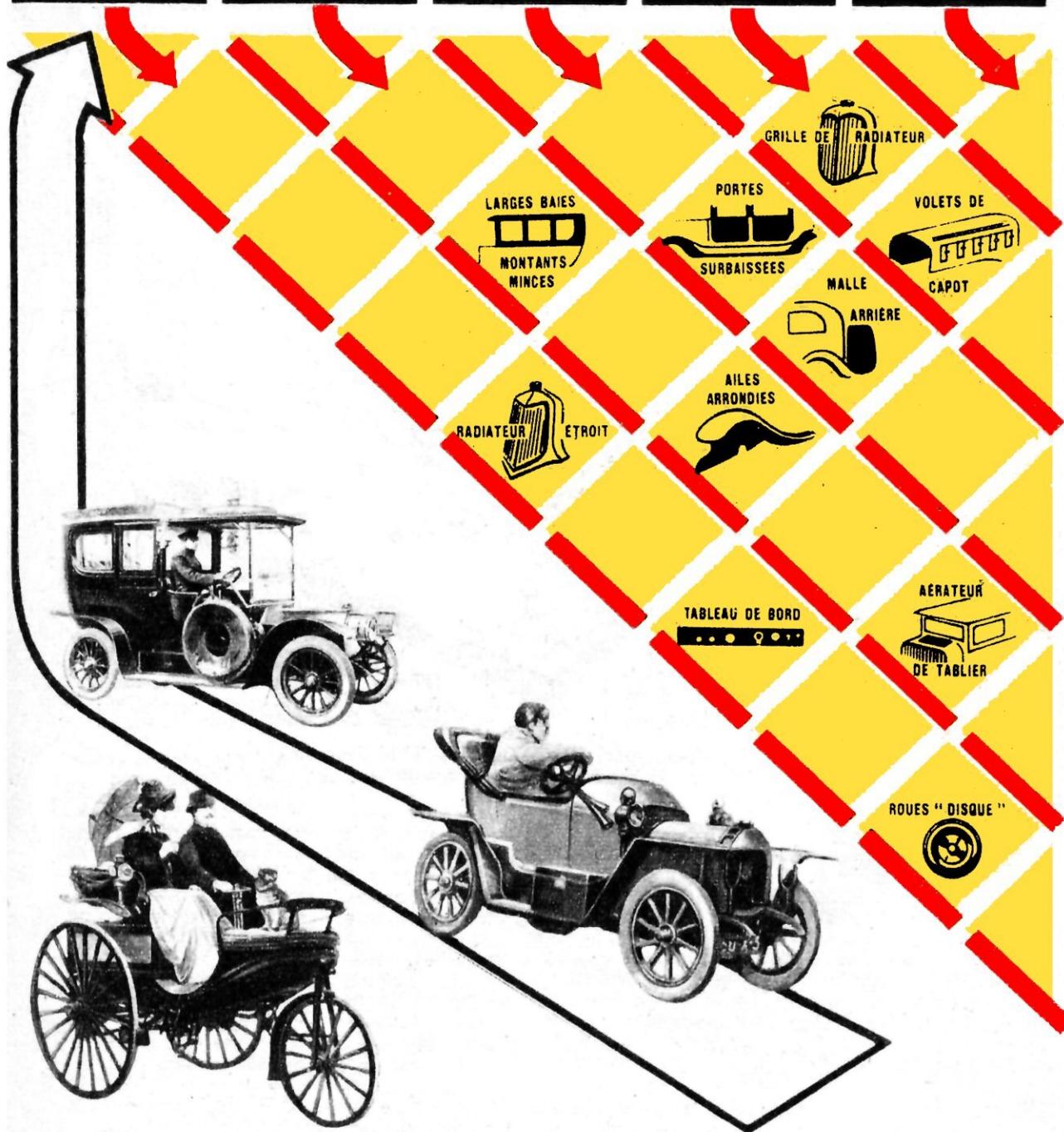
nos voitures, était jadis reconnue.

Cependant, les acheteurs français réclamaient vainement les véhicules dont ils avaient besoin. De juin 1945 à juin 1947, les 32 000 médecins de France se voyaient attribuer 700 voitures ; sur 45 000 voyageurs de commerce, 15 000 faisaient une demande... et 11 recevaient satisfaction.

Et les paysans qui réclamaient un véhicule utilitaire neuf, de carrosserie assez vaste, de conception assez souple pour transporter tantôt leur famille, tantôt les marchandises dont ils avaient besoin, étaient dans l'impossibilité de le trouver sur le marché français.

Pendant ce temps, la France exportait des voitures de tourisme afin de se procurer des devises, de ces devises si précieuses pour acheter à l'étranger, notamment ce blé que les paysans ne lui fournissaient qu'insuf-

ÉVOLUTION DU STYLE AUTOMO



L'étude de l'histoire des styles en construction automobile montre que chaque année, ou presque, a amené une nouveauté esthétique, pouvant parfois être considérée comme l'indice d'un changement de conception. Le présent diagramme retrace l'évolution de l'aspect des voitures françaises de série au cours des vingt-cinq dernières années.

Les dix silhouettes figurant en haut de ce diagramme stylisent la construction au cours des années considérées et englobent les détails de présentation les plus caractéristiques.

BILE FRANÇAIS DEPUIS 25 ANS

1934

PROFILAGE AFFINÉ
NETTETÉ DES FORMES



1935

NOUVEAU CENTRAGE
PANNEAU AR. FUYANT



1936

PLUS DE MARCHEPIEDS
ROUES AR. CARENÉES



1938

SURBAISSEMENT
AILES SANS INFLEXION



1947

FORMES CONTINUES
INTÉGRATION DES AILES



RADIATEUR



LARGES
PORTIÈRES



JUPES



INCLINE

PHARES
PROFILÉS



LONGUES

PHARES ENCASTRES



VOILETS
HORIZONTAUX



D'AILES

VOILETS
AÉRATEURS



COFFRE
ARRIÈRE



BARRETTE
DE PARE-CHOC



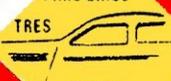
PARE BRISE
INCLINE



PANNEAU
ARRIÈRE
CONTINU



PARE-BRISE
TRÈS
INCLINE



SUPPRESSION
DES ANGLES



TABLEAU
DE BORD
À GRANDS CADRANS



RADIATEUR
PLAT



AILES

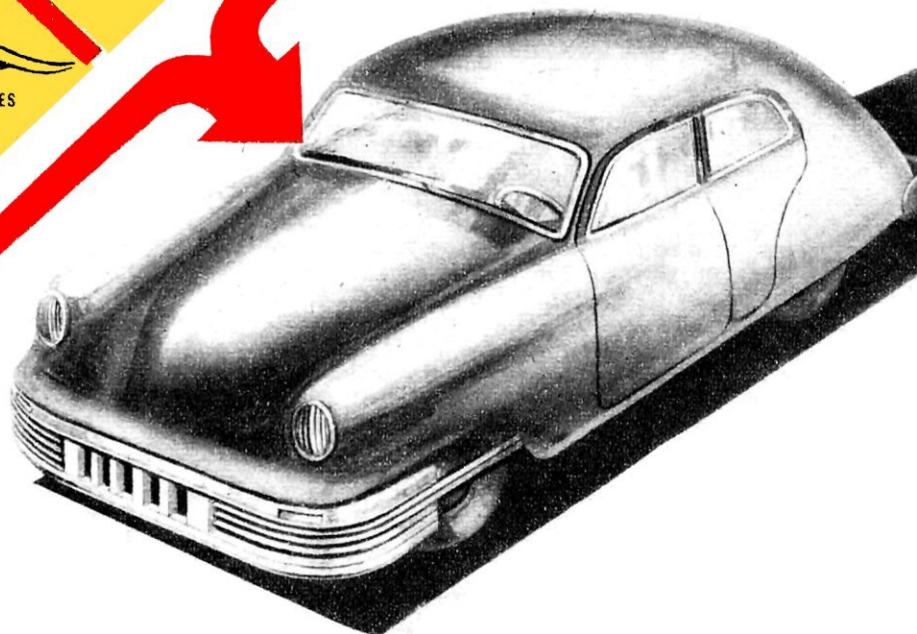


ALLONGÉES

PARE-BRISE EN
UNE PIÈCE



VOLANT MINCE
À 4 BRANCHES



Les flèches indiquent, dans les files diagonales de losanges, quelques détails types apparus ces mêmes années sur les voitures les plus avancées en style.

Le résultat de cette évolution continue a été d'amener les voitures actuelles à présenter l'aspect que nous leur connaissons et permet d'imaginer ce que sera la voiture de demain, comme le montre le modèle représenté en bas et à droite ; sur cette conception se retrouvent quelques-unes des tendances apparues de façon isolée sur diverses voitures au cours des dernières années.

PRODUCTION FRANÇAISE DE JANVIER A JUILLET 1947

Mois.	Voitures et cars.	Véhicules Industriels.	Total.
Janvier	5 344	6 663	12 007
Février	5 208	6 430	11 638
Mars.....	6 481	6 496	12 977
Avril.....	6 869	6 423	13 292
Mai.....	5 368	4 830	10 198
Juin.....	5 037	5 468	10 505
Juillet.....	5 366	4 795	10 161
Totaux 1947...	39 673	41 105	80 778

visamment. N'aurait-il pas été plus simple et plus intelligent de construire dans nos usines un certain nombre de ces véhicules utilitaires.

L'attribution de ces véhicules à nos paysans aurait constitué pour eux un encouragement certain. Il eût été d'ailleurs possible de la conditionner à une augmentation importante de leur production. Qu'a-t-on prévu pour remplacer les véhicules de conception antérieure à 1939 ?

LES MOTOCARS

Les constructeurs français ont été invités, encouragés, à étudier des modèles d'une catégorie toute nouvelle et assez inattendue, baptisés « motocars ». Nous ne condamnons pas en bloc la formule du motocar. Cette motocyclette nouvelle manière trouvera sans aucun doute une clientèle parmi les populations citadines et les jeunes médecins de campagne. On ne saurait cependant voir en elle l'objectif vers lequel doit s'orienter notre construction. Il ne peut être question de proposer ces voitures aux acheteurs étrangers. Par ailleurs, quelle que soit l'exiguité et la simplicité des modèles établis, il n'est pas douteux qu'un outillage important et coûteux devra être mis en œuvre lors de la fabrication en série. On est en droit de se demander quel sera le solde de l'opération si, dans un délai plus proche qu'on ne pense, il faut abandonner ces véhicules de misère pour revenir à des types normaux, créés pour les besoins réels et journaliers d'individus de taille normale. De lourdes pertes paraissent

inévitables qui alourdiront encore dans l'avenir nos prix de revient déjà trop élevés. Il est donc probable que les constructeurs n'envisagent qu'avec réserve la production massive de ces modèles, les seuls que notre industrie, si on applique le plan à la lettre, doit produire bientôt.

LES VOITURES CLASSIQUES

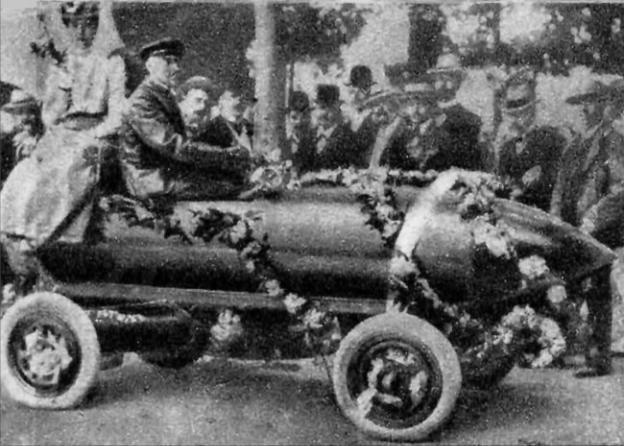
Lorsqu'on examine le programme actuel de fabrication de l'industrie française, on constate d'abord qu'il comprend 26 modèles pour 17 marques. C'est peu. Pour un tiers de ces marques, la production est quasi nulle. Pour d'autres, elle est volontairement limitée en ce sens qu'elle est tout entière réservée à l'exportation. Quant aux modèles, ils ont été choisis de façon passablement baroque. Quels sont-ils ? 6 modèles entre 500 et 800 cm³, 4 modèles de moins de 1 100 cm³ un de 1 700 cm³, 2 de 1 900 cm³, 6 compris entre 2 et 3 litres, et 7 de plus de 3 litres.

Ainsi, pas un seul modèle de voiture munie de moteur 1.500 cm³, soit 8 chevaux fiscaux, ne figure au programme. On ne peut que déplorer ce fait si l'on évoque le succès qu'ont connu de tels modèles, au cours des années qui ont précédé la guerre 1939-45, époque où ils furent très répandus. A l'heure actuelle, que les progrès accomplis dans la technique du moteur, la puissance de ces voitures serait telle qu'elles pourraient recevoir de spacieuses carrosseries, parfaitement adaptées à nos besoins urbains comme ruraux, et ceci avec une faible consommation. Il nous reste donc 26 modèles, dont la majorité a été conçue il y a plus de dix ans.

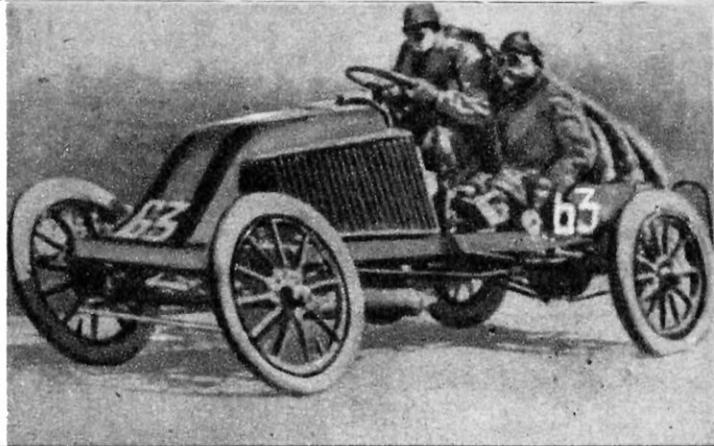
Il semble raisonnable de conclure que ce n'est pas avec de telles armes que notre industrie automobile sera en mesure de défendre son prestige qui fut grand autrefois. Il est temps que notre industrie revienne à des conceptions plus rationnelles, à la construction de ces modèles robustes de cylindrée moyenne, parfaitement adaptées à notre réseau routier, et à ceux de la clientèle française, qu'il s'agisse de la satisfaction des besoins des usagers urbains ou ruraux.

Pour cela, ne convient-il pas de lui rendre sa liberté d'action. Ses techniciens, ses cadres et ses ouvriers sauraient rapidement lui redonner la place qu'elle occupait autrefois dans l'échelle de la qualité, de la logique et de l'équilibre.

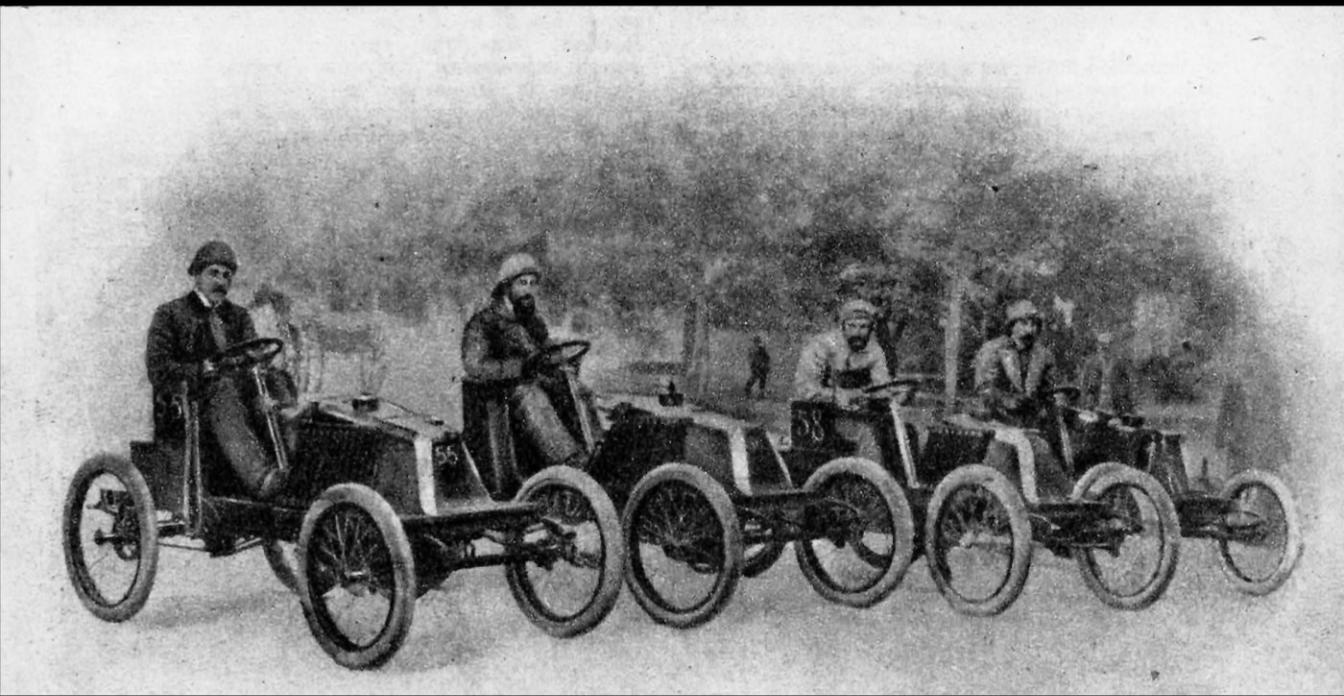
	LES EXPORTATIONS FRANÇAISES					LES IMPORTATIONS FRANÇAISES				
	1935	1936	1937	1938	1946	1935	1936	1937	1938	1946
Voitures	16 387	17 525	19 778	19 302	24 095	1 070	877	1 063	870	2 307
Véhicules Industriels ...	1 307	2 558	3 787	2 396	15 560	317	200	730	797	21 027
Totaux	17 694	20 083	23 505	21 698	39 655	1 387	1 077	1 793	1 667	23 334



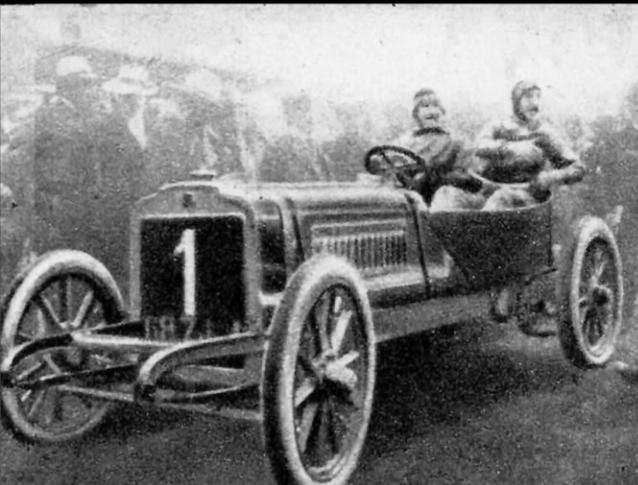
1899. Jenatzy sur voiture électrique, à Achères, dépasse pour la première fois le 100 km/h.



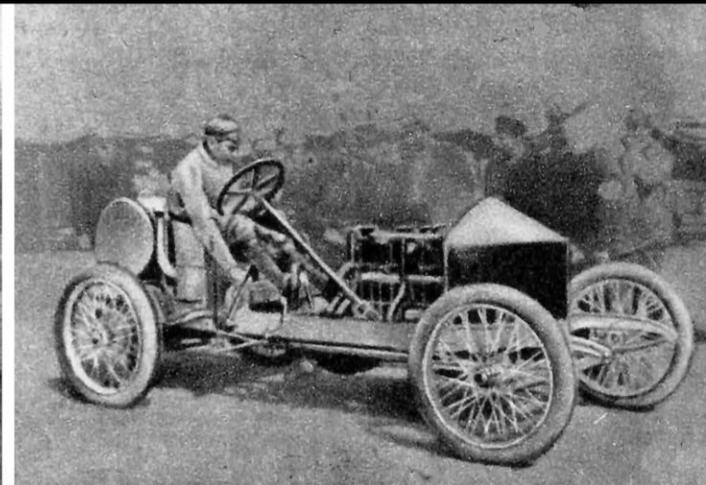
1903. Paris-Madrid. Marcel Renault à Sainte-Maure, une heure avant son accident.



1901. L'équipe Renault du Paris-Bordeaux : Louis Renault, Marcel Renault, Grün et Oury, au volant de voitures légères à moteur monocylindrique et transmission par cardan.



1905. Théry, sur Richard Brasier, gagne le circuit d'Auvergne à 77,400 km de moyenne.



1906. Wagner, sur Darracq, gagne la coupe Vanderbilt à 98,400 km de moyenne.

LES MOTOCYCLETTES

On ne saurait parler de la construction actuelle des motos dans le monde sans revenir d'abord à 1939. Qu'en était-il avant la guerre ? Sous l'influence de la course et des épreuves routières nommées « trials » par les Anglais, la moto s'était créé une technique bien personnelle. On vit apparaître les suspensions arrière, les blocs-moteurs et surtout les polycylindres. Nous n'envisagerons pas, ici, les problèmes ni les exigences de la course, nous étudierons seulement la machine de série, quels que soient son aspect et sa conception.

A la fin de 1938, les modèles présentés par nos constructeurs étaient conçus suivant des principes nouveaux. En dehors des bicylindres « flat twin » *Gnome et Rhône* à culbuteurs enfermés, de nouvelles culasses à distributions encloses étaient présentées par *Motobécane* et *Terrot*; *Monet-Goyon*, de son côté, sortait son fameux « cadre souple ».

Actuellement, la chaîne reste encore très employée, surtout chez nos voisins anglais. Toutes les transmissions primaires sont encloses dans un carter à bain d'huile, les chaînes secondaires disparaissent de plus en plus sous une tôle. Les *B. M. W.* et *Zundapp* allemandes sont pourvues d'un bloc-moteur à transmission acatène, alors que les monocylindres anglais sont toujours munies d'une boîte de vitesses à quatre rapports, séparée.

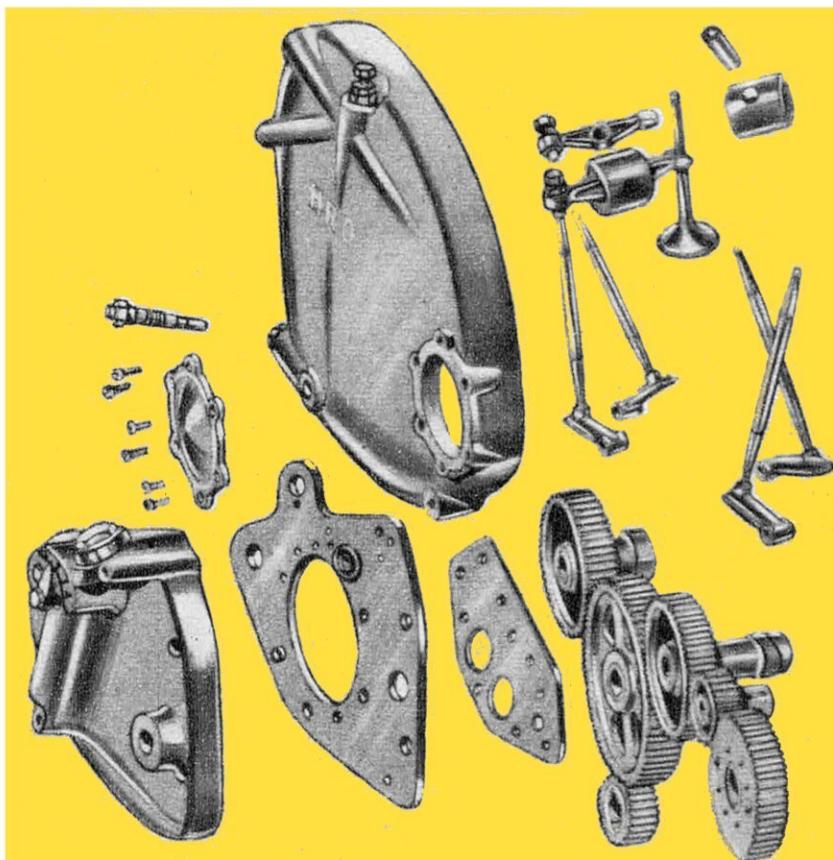
Pour la grande liaison, on utilise la « moto-side-car » (*Gnome et Rhône*, *Zundapp*, etc.) avec roue de side motrice. Il s'agit là de catégories voisines de 750 cm³.

Pour la liaison solo, on n'utilise plus guère, en Angleterre, que les 500 et 350 cm³; par contre, en Allemagne, de nombreuses 200 cm³, 2 temps, même pour tous terrains, ont été lancées. La petite cylindrée elle-même a subi une évolution pendant la guerre, puisque les parachutistes d'outre-Manche employaient la moto pliante *Corgi*, mue par un 2 temps 100 cm³, qui rappelle le modèle « passe partout » lancé autrefois par *M. R.* et équipé du *Sachs 98* cm³.

Parmi toutes nos marques, une dizaine à peine sortent aujourd'hui de la cylindrée moyenne. Le développement des 125 cm³ a été plus considérable que celui des 175 cm³ (deuxième catégorie). Depuis peu, des moteurs à arbres à cames en tête d'une cylindrée inférieure à 175 cm³ réalisent d'intéressantes performances. En 1947, le seul véhicule qui, en dehors des bicyclettes motorisées mérite encore le nom de vélomoteur, est sans doute le *Motobécane* « Poney » 2 temps, 2 vitesses de 50 cm³. *Terrot* et *Monet-Goyon* ont bien conservé chacun un modèle 2 temps, 100 cm³, mais leurs efforts semblent porter particulièrement sur les nouvelles 125 cm³, 4 temps à culbuteurs. Les tenants du moteur à 2 temps ont adopté différentes formules. *Ultima* et *Radior* restent fidèles à la boîte séparée; *Gnome et Rhône*, *Peugeot*, *Automoto* et *Alcyon* adoptent un bloc-moteur; *René Gillet* le semi-bloc. Souvent,

on a recours au piston plat, sans déflecteur (*René Gillet*, *Koehler-Escoffier* sur son modèle 2 temps, moteur *Villiers*). La firme anglaise *Excelsior* présente deux motos légères, 2 temps.

La concurrence des 4 temps reste cependant très active avec *Motobécane*, *Terrot*, *Monet-Goyon*, *New-mat*. *Favor*, tout récemment *Jonghi* et, en Suisse, *Motosacoche*. Dans les types à soupapes latérales, la *Motobécane* 125 cm³ comporte un cylindre muni de profondes ailettes. D'une cylindrée un peu plus élevée que la *Motobécane*, la nouvelle *Motosacoche* suisse de 200 cm³ est équipée d'un moteur à cylindre horizontal. *Motobécane*, avec le « Moby-Club » a créé un modèle de moto légère et culbutée à distribution entièrement enclose, sélecteur à double pédale et kick-starter à gauche. La 4 temps *Monet-Goyon* possède un cadre double-berceau, son moteur à distribution par soupapes en tête ne révèle extérieurement qu'un volant magné-



Vue éclatée de toutes les pièces du moteur de la motocyclette Vincent H. R. D. On voit à gauche les trains d'engrenages de distribution et les détails du carter. En haut, à droite, détails de la culasse et des soupapes (d'après « The Motor Cycle »).

lique. Les cadres *Favor* et *New-Map* sont équipés l'un et l'autre du bloc-moteur A. M. C. 4 vitesses, distribution par soupapes à culbuteurs avec tringles de rappel encloses. Toutes ces motos sont munies d'une fourche normale portant un frein de direction.

Dans la catégorie particulière de la bicyclette à moteur, le *Vélosorex* constitue une réalisation des plus intéressantes. Conçu comme étant un ensemble très homogène, il comporte un cadre mixte renforcé de dessin très simple. Le moteur, placé au-dessus de la roue avant, est un petit monocylindrique à 2 temps, de 45 cm³ de cylindrée (alésage 38 mm, course 37 mm). Le régime d'utilisation de ce moteur est compris entre 2 000 et 2 200 t/mn. L'entraînement se fait par galet caoutchouté frottant sur le pneumatique avant. Il faut noter tout particulièrement l'alimentation du carburateur à trop plein — un Solex, naturellement — à l'aide d'une minuscule pompe à membrane, le montage symétrique du réservoir circulaire et du volant magnétique et la disposition du silencieux d'échappement

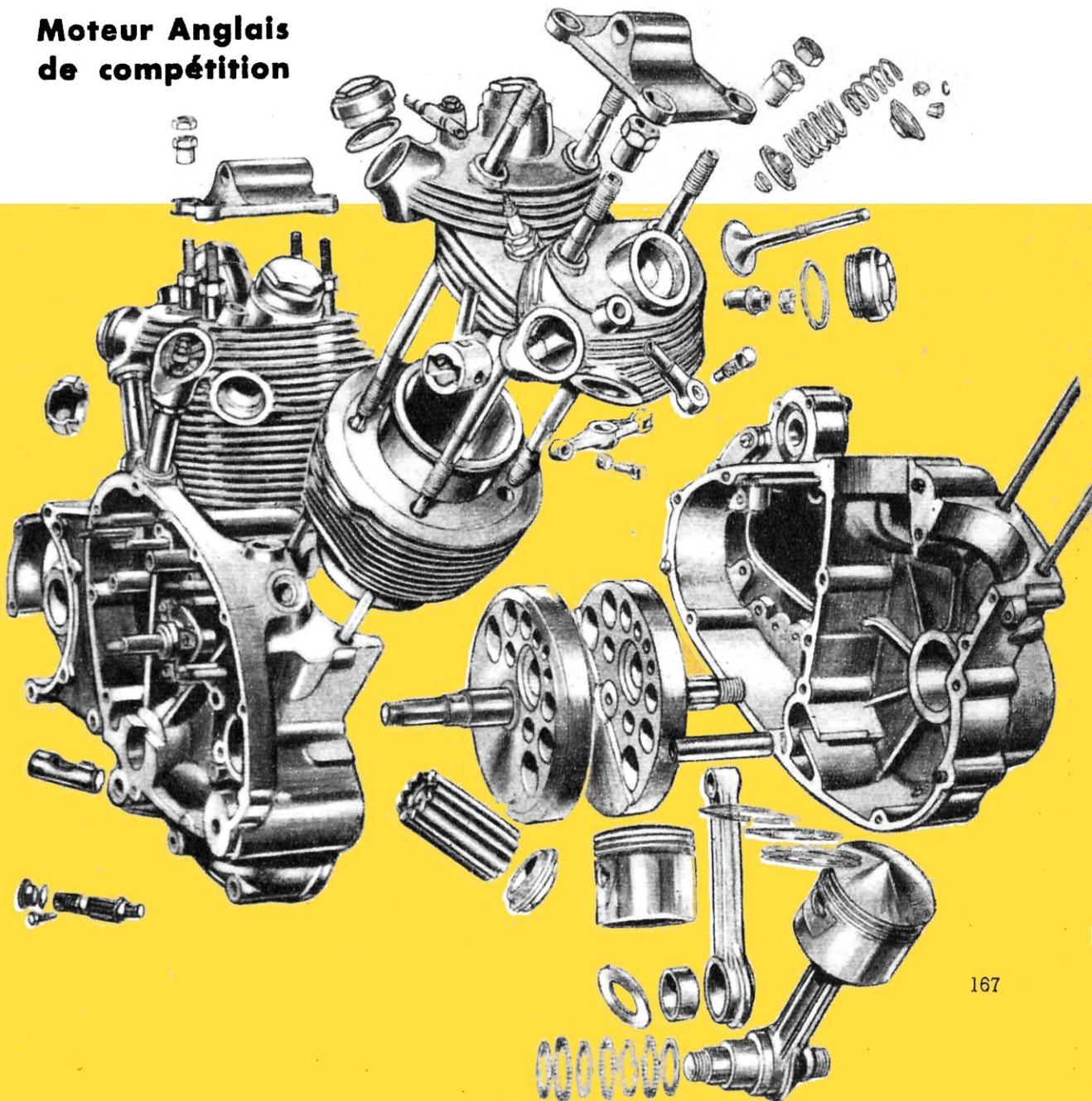
le long de la fourche. Capable en terrain plat d'une vitesse moyenne voisine de 25 km/heure, cette bicyclette à moteur est particulièrement robuste, silencieuse et économique, puisque la consommation en carburant — un mélange essence-huile — n'est que de 1,5 litres aux cent kilomètres.

LES MOTOS MOYENNES

Le cycle 2 temps, pour les moyennes et grosses cylindrées n'a rien perdu de sa faveur. On se souvient du succès remporté en Allemagne par les motos *D. K. W.* aussi bien en compétition que dans l'usage courant. Une fabrique de moteurs spécialisée dans le 4 temps, *Jap*, construit en Angleterre des 2 temps pour motos de faible puissance. De son côté, Villiers poursuit le développement de ses moteurs à pistons plats et compression préalable dans le carter. Enfin, *Scott* perfectionne ses 500 cm³ à 2 cylindres côte-à-côte et refroidissement par circulation d'eau.

La tentative la plus intéressante semble due à

Moteur Anglais de compétition



l'ingénieur Ehrlich, qui dessina la 350 cm³ E. M. C., 2 temps, comportant un bicylindre en U, c'est-à-dire à chambre d'explosion commune. Trois canaux de transtert assurent l'alimentation des gaz, les pistons ne portent pas de déflecteurs.

La firme belge *Gillet-Herstal* livre une 250 cm³, 2 temps, à bloc-moteur 4 vitesses, dont la suspension arrière est assurée par bras oscillants et coulisseaux verticaux et la suspension avant comporte par contre une fourche télescopique.

L'une des 250 cm³ que présente le constructeur tchèque *Jawa* possède également un bloc-moteur à compression préalable des gaz dans le carter. Ce modèle équipé d'une fourche coulissante possède une suspension arrière d'une grande netteté.

Les usines italiennes ne montent, en général,

que des groupes à 4 temps sur leurs 250 et 500 cm³, les blocs 2 temps sont réservés aux 125 cm³ (*Bianchi, Guzzi, etc.*).

En France, une seule machine de cylindrée moyenne possède un moteur 2 temps : c'est la 350 cm³ *Gnome et Rhône* construite par la S. N. E. C. M. A. Cette moto à 4 pistons et 2 chambres d'explosion communes est du type « à balayage des gaz en équipourant » (solution éprouvée par D. K. W.)

LE MONOCYLINDRE

Parmi les types de motocyclettes actuelles, quelques-uns sont restés fidèles à la solution éprouvée depuis longtemps du cylindre unique.

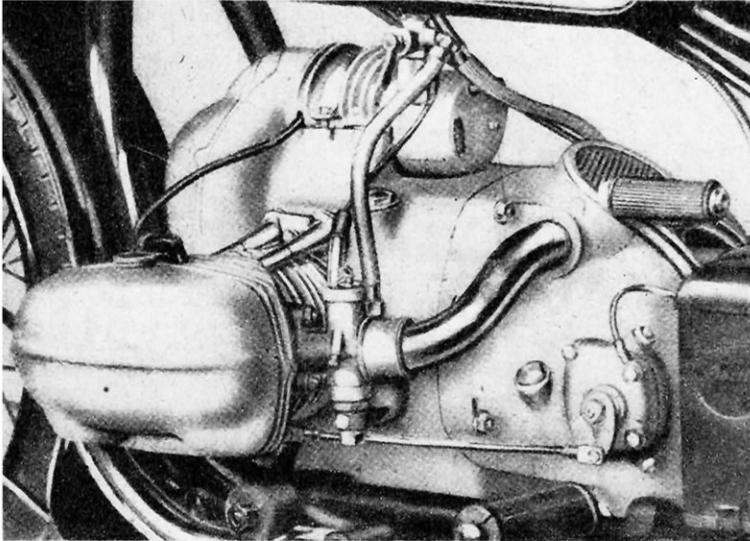
En Angleterre, *Royal-Enfield* conserve cette formule pour ses 350 cm³ et ses 500 cm³ à culbuteurs, de même que la *Panther* dont le cylindre incliné remplace le tube avant du cadre. La très grande marque *Norton* présente une gamme de modèles monocylindres qui s'étend de la 16 H à soupapes latérales 500 cm³ au 350 et 500 cm³ « International » à arbre à came en tête commandé par pignon d'angle. Suivant la même tradition, *A. J. S.* et *Matchless* sortent des 350 à 500 cm³ à culbuteurs dont les cylindres sont très refroidis.

La *Birmingham Small Arms* n'a conservé le monocylindre que pour ses 250 et ses 350 cm³. Ces deux types possèdent une distribution par soupapes en tête dont les tiges travaillent sous carter venu de fonderie avec le cylindre.

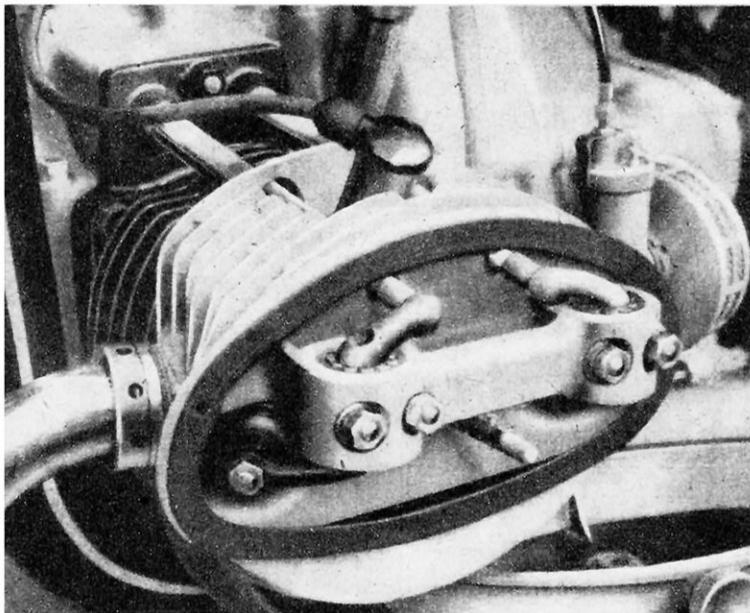
En Italie, *Guzzi* continue de perfectionner ses 250 et 500 cm³ à cylindre horizontal, soupapes en tête et ressorts de rappel en « épingles à cheveux ». Les « *Airone* », « *Albatros* » (250 cm³) et « *Gambalunga* » (500 cm³) atteignent des vitesses très élevées.

Gilera équipe ses modèles « *Sa turno* » et « *Nettuno* » sport ou compétition, de moteurs 250 et 500 cm³ à culbuteurs et cylindres verticaux. *Bemelli*, comme les autres marques italiennes, n'abandonne pas la formule du « mono » 4 temps. Enfin, *Bianchi* sort également une 250 cm³ monocylindre. Pour 1947, les Tchèques ont abandonné toute formule autre que le monocylindre. La *Jawa* de 150 cm³ à cylindre incliné possède une distribution par arbre à cames en tête commandé par chaîne, le cylindre de l'*Ogar* 350 cm³ est vertical avec arbre à cames commandé par pignon d'angle.

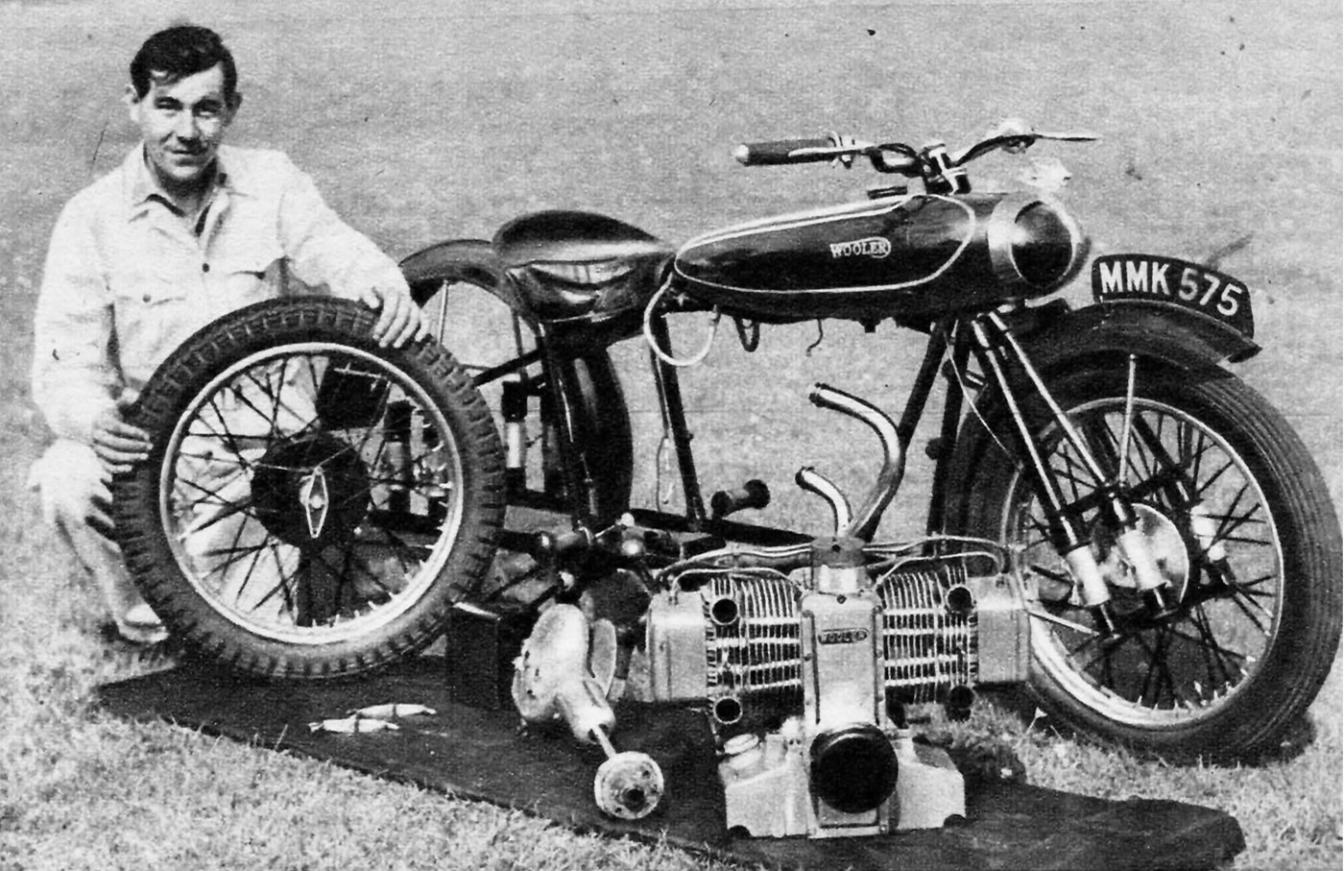
La construction belge demeure traditionnelle elle aussi. *Gillet-Herstal* présente une 250 cm³ à cylindre incliné, soupapes commandées par culbuteurs et tiges sous tube, ainsi qu'une 500 cm³ culbutée d'allure plus courante. La marque nationale *F. N.* construit des 350 et 450 cm³ à sou-



Ensemble du bloc moteur « flat-twin » de la moto allemande B. M. W., dont la construction a été reprise en France par le C. M. R.



Détail de la distribution par soupapes en tête de la B. M. W., moteur « flat-twin » de 750 cm³, alésage et course de 78 mm.



Le moteur « flat-twin » imaginé par l'ingénieur anglais Wooler est facilement démontable, ainsi que tous les organes de la moto, roues, suspension et arbre de transmission à cardan.

papes latérales et des 250 et 350 cm³ à culbuteurs totalement enclos, capables de bonnes reprises. *Saroléa*, si longtemps célèbre, en course, présente deux monocylindres à soupapes latérales (350 et 600 cm³) et deux modèles culbutés, de 350 et 600 cm³. Ce dernier, idéal pour le grand tourisme tire un « side », à 100 km/h et consomme moins de 5 litres aux 100 km.

Enfin, dans les types « mono » de la production française, remarquons la 350 cm³ utilitaire de *Moto-comfort* à soupapes latérales, la 350 cm³ (B. C. 4) de *Magnat-Debon*, également à soupapes latérales, les motos culbutées *Terrot* et *Monet-Goyon*, respectivement de 500 et 350 cm³. *Monet-Goyon*, dont la 350 cm³ est une des rares super-sport à double échappement, est aussi le seul constructeur français qui livre un moteur à soupapes en tête dont les ressorts ne soient pas enfermés.

LES MOTEURS POLYCYLINDRIQUES

Malgré la suprématie évidente du « mono », on assiste actuellement à un progrès certain du polycylindre. Il est possible que d'ici quelques années le monocylindre n'existe plus dans les cylindrées supérieures à 250 cm³. Cette offensive se comprend surtout dans le domaine du cycle à 4 temps, où plusieurs cylindres procurent un ralenti et une souplesse qu'un seul groupe ne permet pas d'obtenir. Pour le moment, le bicylindre marque la « pointe avancée » de la construction nouvelle. Nous voyons s'affronter ici trois conceptions pour lesquelles il semble difficile d'établir une hiérarchie dans la qualité : le bicylindre en V classique, le « flat-twin » longtemps employé par *Gnome et Rhône*, enfin, le bicylindre vertical où les groupes se trouvent accolés dans le cadre, soit sur le plan transversal, soit sur le plan longitudinal. En ce qui concerne le

refroidissement, il semble que deux cylindres parallèles, situés dans l'axe transversal et la conception « flat-twin » constituent les meilleures formules. Cependant, l'expérience a prouvé que les bicylindres en V ne chauffaient pas plus que les autres. Cette formule est restée très en faveur auprès des Américains. Nous allons examiner chaque type de machine construit suivant ces diverses conceptions.

BICYLINDRES EN V

La moto anglaise *Vincent H. R. D.* « Rapide » est sans conteste l'exemple le plus moderne de bicylindre en V, mais précisons qu'il s'agit là d'une machine de grand sport. Son moteur, où les deux groupes font un angle de 50°, possède une distribution par soupapes en tête et arbres à cames surélevés ; les tiges des culbuteurs partant en V du carter, travaillent sous tubes. La cylindrée totale est de 990 cm³ pour 84 mm d'alésage et 90 mm de course. La puissance développée est de 45 ch au frein à 5 300 t/mn. Les cylindres, en alliage d'aluminium, sont chemisés et chaque piston possède trois segments. Les culasses en alliage léger ont des sièges à soupapes rapportées. Le taux de compression est de 6,8. Cette machine présente évidemment la cylindrée maximum qui soit autorisée en course pour un moteur de motocyclette (1 000 cm³) ; munie de son équipement électrique elle atteint des pointes de 180 km/h. Exception faite de ce modèle, les constructeurs anglais ne semblent pas très favorables au bicylindre en V.

Par contre, en Amérique on utilise volontiers la disposition en V. Les constructions *Indian* qui comprennent des 500, 750 et 1 200 cm³ font figure de premier plan. Les deux cylindres en V de ces motos possèdent des soupapes latérales dont chaque ressort tubulaire travaille sous gaine. Un seul car-

burateur, muni d'un épurateur d'air très plat et de grand diamètre, dessert les deux groupes. L'allumage s'effectue par batterie et bobine d'induction ; un ensemble rupteur-distributeur se trouve entraîné par le pignon d'arbre à cames, entre les deux cylindres. Une pédale actionne le débrayage et la commande des vitesses s'effectue par levier droit.

La firme *Harley-Davidson* produit des bicylindres très proches de la conception précédente. On a vu pendant la guerre ces machines souvent équipées d'un poste radio émetteur-récepteur entre les mains des hommes de la « *Military Police* ».

En France, la vieille marque *René Gillet* présente des motos apparentées depuis toujours à la construction américaine, mais dont les plus fortes cylindrées sont de 750 et 1 000 cm³. Les deux cylindres en V à soupapes latérales possèdent un seul carburateur, l'allumage s'effectue par magnéto située à l'avant du carter. L'entraînement de la dynamo est assuré par pignons à partir de la boîte de vitesse. Les cylindres en fonte spéciale sont surmontés de culasses en alliage d'aluminium. Contrairement à la méthode d'*Indian* et de *Harley-Davidson*, la commande du débrayage s'effectue par levier au guidon, selon la mode européenne.

Ces différentes motos sont très aptes à tirer un side-car.

En dépit de toutes les nouvelles formules qui semblent pourtant lui être préférées, le bicylindre en V n'est donc pas encore près de disparaître. Depuis quelque temps, le moteur « flat » dont nous avons déjà donné la définition s'impose dans tous les domaines avec un égal succès. Nous voyons aujourd'hui plusieurs voitures légères équipées d'un « flat-four » ; ce dernier type est monté sur la plupart des avions américains de tourisme.

LE FLAT-TWIN

Avant la guerre, les marques allemandes *B. M. W.* et *Zundapp* avaient pour beaucoup contribué à faire de ce moteur ce qu'il est aujourd'hui. Nous estimons même que le modèle « flat-four » de *Zundapp* doit être tenu pour précurseur des motos actuelles.

Construite en 1939, cette machine possédait deux groupes de deux cylindres opposés. Les soupapes latérales travaillaient sous un carter garni d'ailettes, et l'allumage s'effectuait par Delco. A cette époque déjà, la 800 cm³ de *Zundapp* annonçait, par la netteté de son moteur, le type « *Universal* » dans le domaine du « flat-twin » et *Jawa-Ogar* dans celui du monocylindre.

Aujourd'hui, sa construction en Allemagne n'a pas encore été reprise, *B. M. W.* seul a survécu à la guerre et reprend peu à peu son activité.

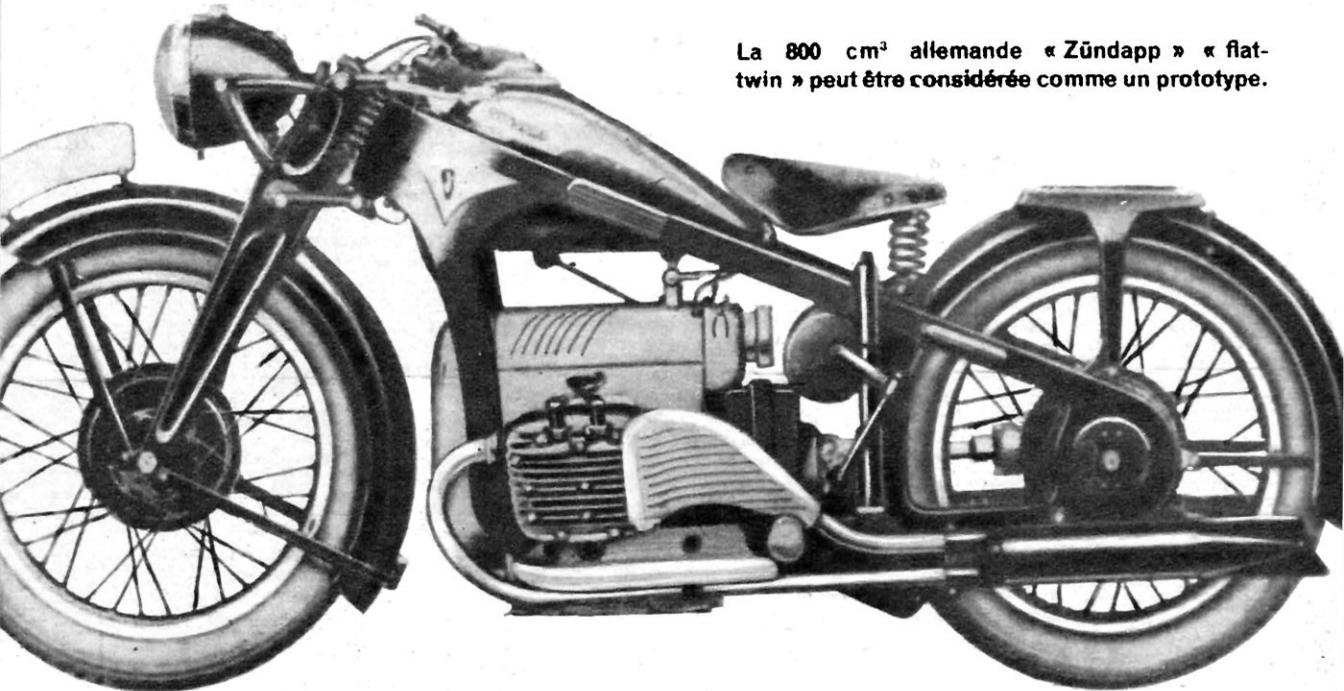
C'est le Centre de Montage et de Réparation des motocyclettes qui a repris en France la construction de la *B. M. W.* devenue *C. M. R.* Cette moto, équipée d'un moteur « flat-twin » de 750 cm³ (alésage et course de 78 millimètres) développe une vingtaine de chevaux au frein. Les culasses sont en alliage d'aluminium, soupapes latérales encloses. Chaque cylindre possède son carburateur muni d'un filtre à air ; l'allumage s'effectue par système Delco, l'embrayage se compose de deux disques travaillant à sec, logés dans le volant. La consommation est voisine de 4 litres d'essence aux 100 kilomètres ; elle atteint 5 litres si la moto tire un side-car.

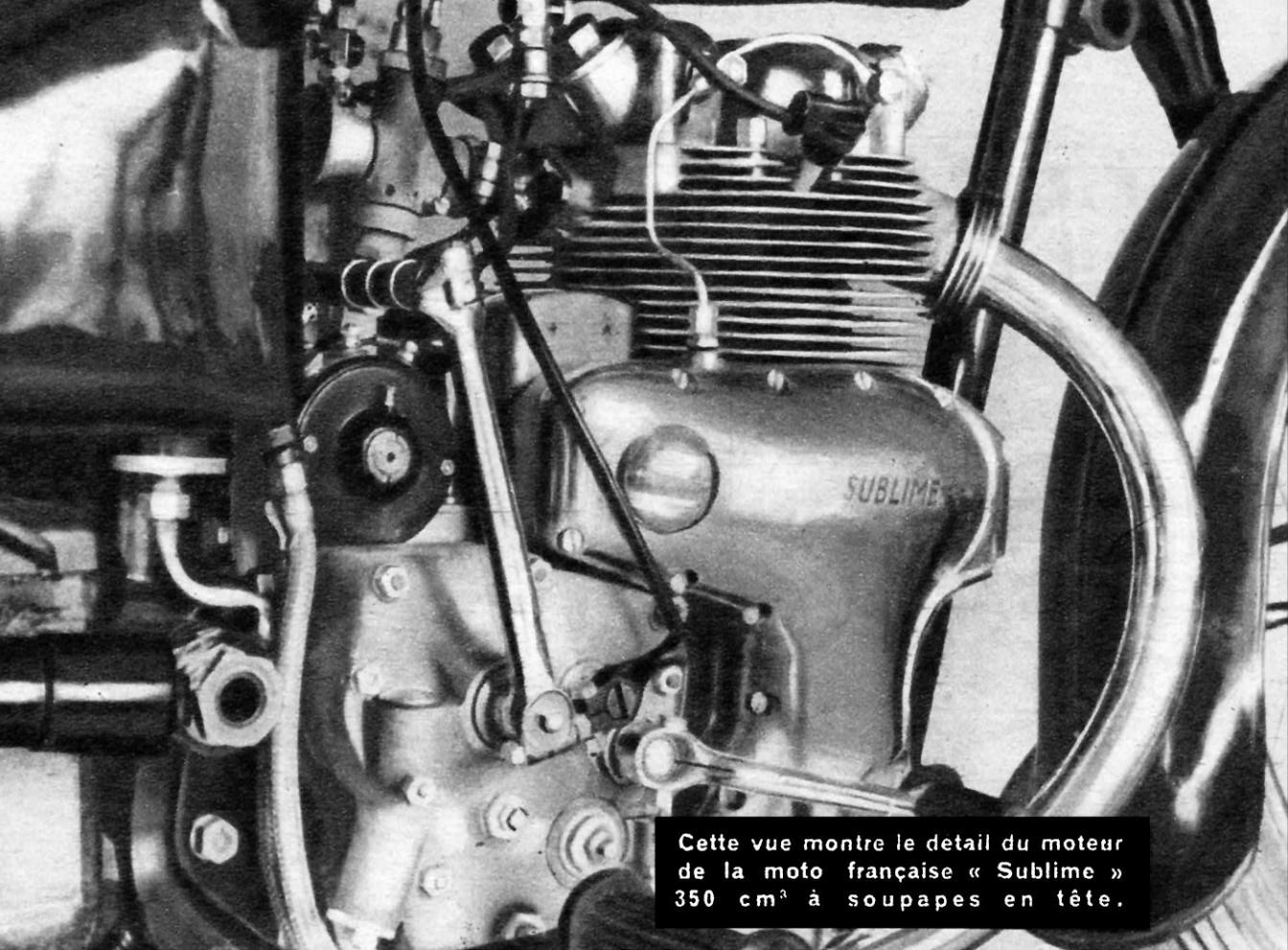
Le modèle 600 cm³ de la même marque possède une distribution par soupapes en tête. Ses pistons sont en aluminium et son embrayage ne comporte qu'un seul disque à friction amortie. L'alimentation s'effectue toujours par deux carburateurs et l'allumage est assuré par dynamo, batterie et bobine d'induction.

Ces deux machines ont hérité de nombreux perfectionnements dus à l'expérience acquise en course, puisque *B. M. W.* équipait ses motos de compétition de moteurs « flat-twin » suralimentés, d'une conception générale analogue à celle des moteurs de série. Le *C. M. R.* fournit l'armée, la police et les services publics français, mais il est permis de croire que, d'ici peu, il pourra vendre ses motos — qui atteignent respectivement 120 et 135 km/h — à la clientèle civile.

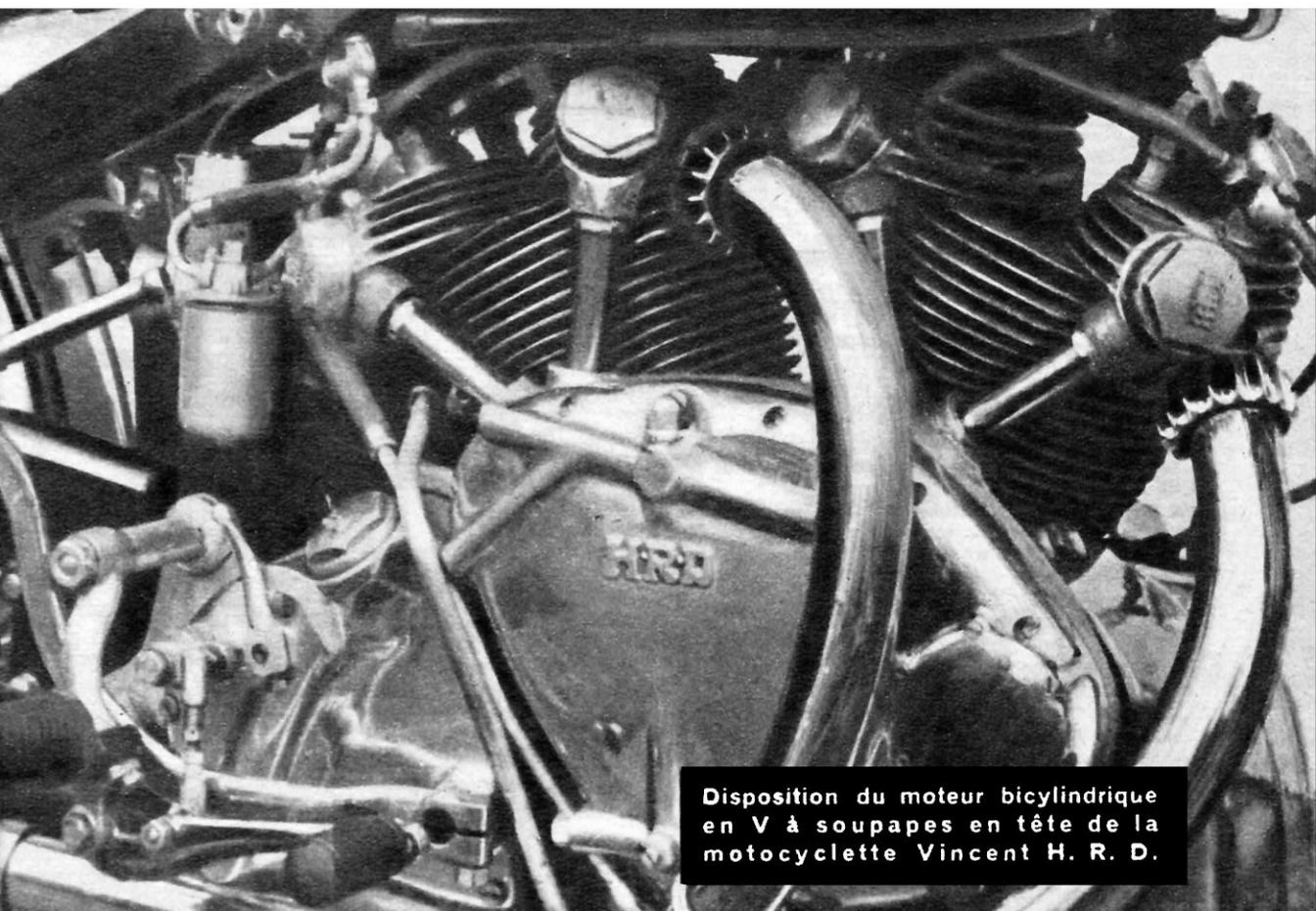
Après avoir présenté une « flat-four » des plus luxueuses, la 1 000 cm³ *Brough-Superior*, les Anglais sont revenus à une machine plus modeste, la 350 cm³ *Douglas*. Pendant longtemps, cette marque avait

La 800 cm³ allemande « *Zündapp* » « flat-twin » peut être considérée comme un prototype.

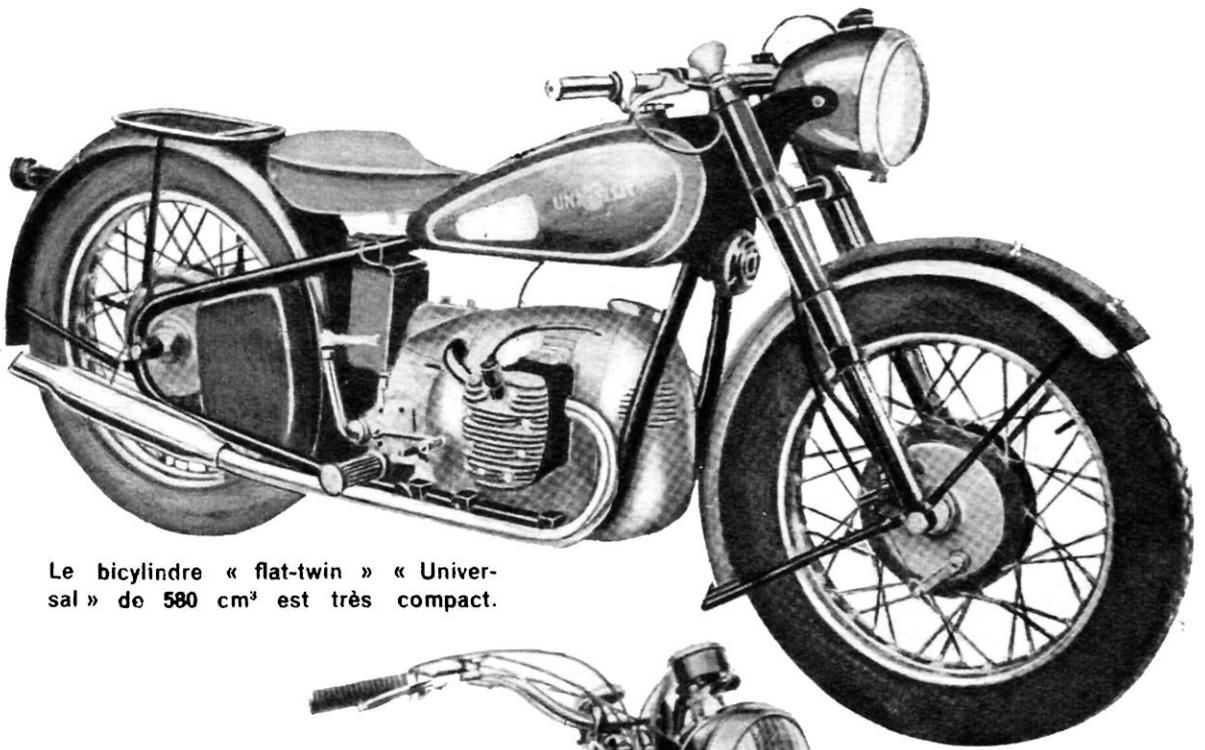




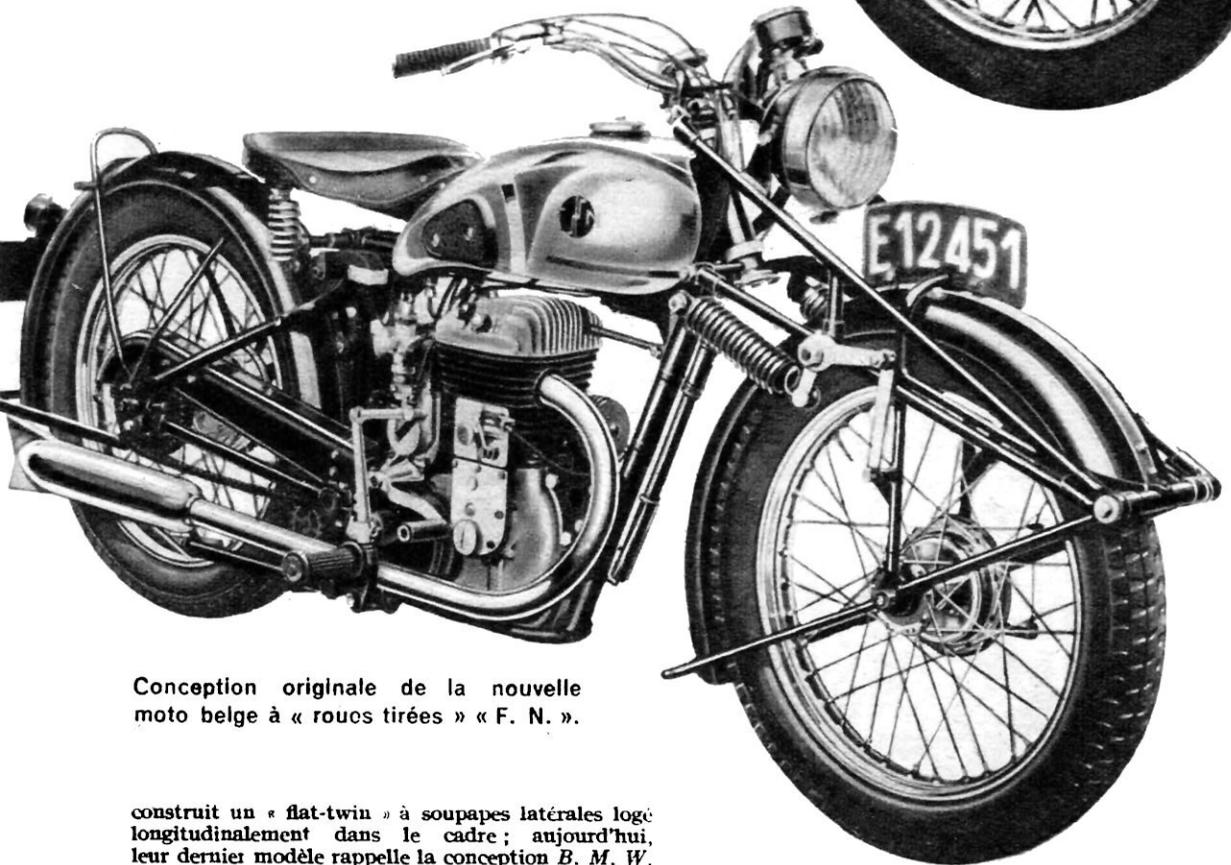
Cette vue montre le détail du moteur de la moto française « Sublime » 350 cm³ à soupapes en tête.



Disposition du moteur bicylindrique en V à soupapes en tête de la motocyclette Vincent H. R. D.



Le bicylindre « flat-twin » « Universal » de 580 cm³ est très compact.



Conception originale de la nouvelle moto belge à « roues tirées » « F. N. ».

construit un « flat-twin » à soupapes latérales logé longitudinalement dans le cadre; aujourd'hui, leur dernier modèle rappelle la conception *B. M. W.* Sa distribution s'effectue par soupapes en tête, chaque cylindre est alimenté par son propre carburateur lequel est muni d'un filtre, une mag-dyno fournit l'allumage. L'ensemble de ce moteur assez compact n'a pas la pureté de ligne que possède l'*Ogar*, par exemple. (Il semble pourtant facile de bien caréner un moteur « flat-twin », puisque les cylindres ne viennent pas encombrer l'espace qui sépare le réservoir du carter-moteur.)

Doit-on s'étonner si le « flat-twin » n'a pas fait, pour le moment, d'autres adeptes en Angleterre? En aucune façon, si l'on considère les efforts déployés par les constructeurs britanniques dans le domaine

du bicylindre côte-à-côte. Par ailleurs, la firme *George Brough* aurait, dit-on, l'intention de reprendre sous peu les dessins de son modèle 4 cylindres si bien accueilli avant guerre. Dans le domaine du « flat-four », une réalisation hardie est due à l'ingénieur *John Wooler* qui monte dans un cadre tubulaire, intégralement suspendu, un moteur culbuté de 500 cm³ attaquant la roue arrière par un arbre à cardan. La moto *Wooler* doit être considérée sur le seul plan expérimental, mais grâce aux solutions ingénieuses qu'elle suggère (démontage instantané

du moteur, fourche à doubles tubes, etc.), nous croyons bon de la mentionner.

En Suisse, nous trouvons deux modèles « flat-twin » d'un dessin nouveau. La firme *Universal* présente une 600 cm³ à soupapes latérales destinée aux side-cars et une 500 cm³ à soupapes en tête réservée au grand tourisme et au sport. Ces deux motos possèdent un bloc parfaitement profilé dont le volant forme ventilateur et assure, outre le refroidissement de la partie électrique et de l'huile, un filtrage et un préchauffage mécaniques de l'air très efficaces. Le modèle culbuté présente les mêmes caractéristiques générales que le précédent, mais son régime est plus élevé (5 200 t/mn). Sa puissance nominale est de 24 ch, 130 km/h serait sa vitesse maxima. Que pouvons-nous augurer du « flat-twin » pour l'avenir ? La réponse est difficile. On a prétendu autrefois que la tenue de route des machines ainsi équipées était inférieure à celle des autres types (handicap dans les virages, poids trop élevé, etc.) mais la course a infirmé ce jugement, et, dès avant guerre, plusieurs motos « flat-twin » étaient irréprochables.

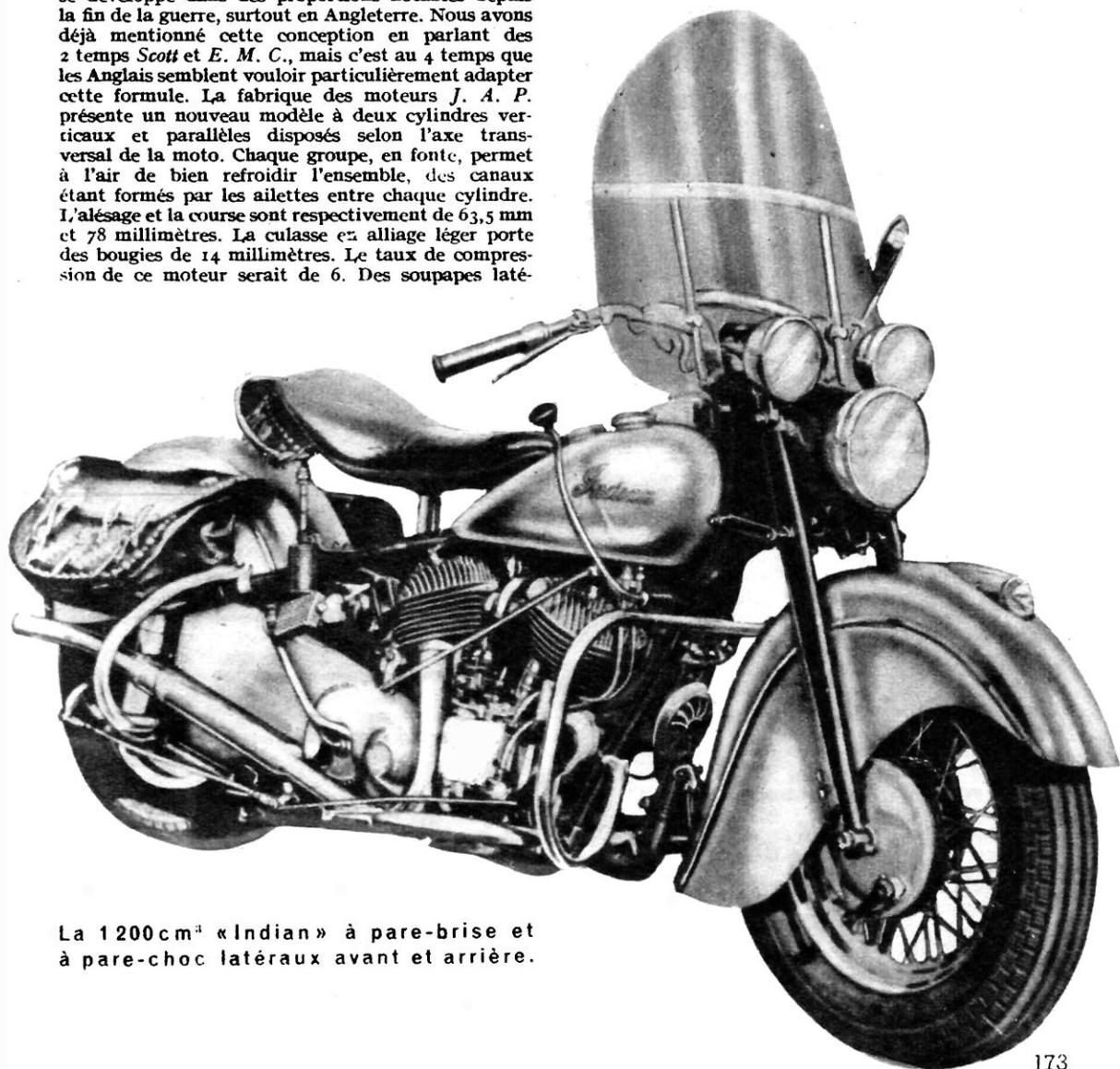
BICYLINDRES VERTICAUX

Le bicylindre comprenant deux groupes accolés, se développe dans des proportions notables depuis la fin de la guerre, surtout en Angleterre. Nous avons déjà mentionné cette conception en parlant des 2 temps *Scott* et *E. M. C.*, mais c'est au 4 temps que les Anglais semblent vouloir particulièrement adapter cette formule. La fabrique des moteurs *J. A. P.* présente un nouveau modèle à deux cylindres verticaux et parallèles disposés selon l'axe transversal de la moto. Chaque groupe, en fonte, permet à l'air de bien refroidir l'ensemble, des canaux étant formés par les ailettes entre chaque cylindre. L'alésage et la course sont respectivement de 63,5 mm et 78 millimètres. La culasse est en alliage léger porte des bougies de 14 millimètres. Le taux de compression de ce moteur serait de 6. Des soupapes laté-

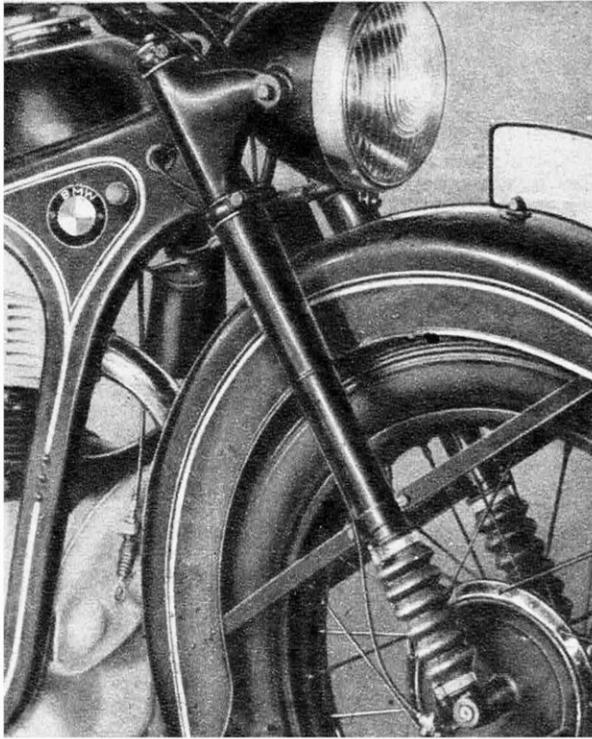
rales parfaitement encloses assurent la distribution : l'arbre à cames, commandé par chaîne, occupe la partie avant du carter. Ce dernier forme réservoir d'huile, le système de graissage étant à barbotage. Les bielles, en alliage léger forgé, portent une bague de bronze. Chaque piston possède trois segments dont un racleur. D'après les ingénieurs de la firme *J. A. P.*, ce modèle développerait une vingtaine de chevaux à 5 000 t/mn et permettrait de tirer la moto à 115 km/h.

En dehors de cette tentative, les constructeurs anglais expérimentent la nouvelle formule avec distribution par soupapes culbutées. La gamme de construction *Triumph* est issue de la bicylindre construite avant guerre, mais, dorénavant, toutes les motos de la marque seront équipées du moteur à deux cylindres parallèles. La disposition s'apparente fort à celle du *J. A. P.*

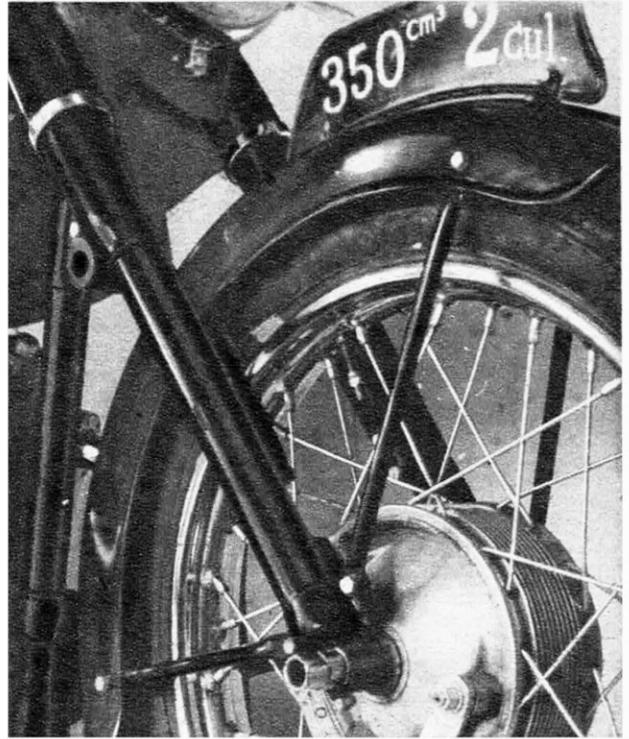
Triumph construit des 350 et 500 cm³ identiques dans leur conception. Les modèles « *Speed Twin* » et « *Tiger 100* » possèdent un moteur de 498 cm³ (63 cm d'alésage et 80 mm de course), dont la distribution s'effectue par soupapes en tête enfermées. Les tubes dans lesquels travaillent les tiges de culbuteurs sont dissimulés entre les deux cylindres. Les bielles sont en alliage d'aluminium et le vilebrequin repose sur plusieurs rangées de roulements à billes.



La 1200cm³ « *Indian* » à pare-brise et à pare-choc latéraux avant et arrière.



FOURCHE COULISSANTE DE LA B. M. W. 350 CM



FOURCHE TÉLESCOPIQUE DE LA MOTO « SUBLIME »

Les taux de compression sont de 7 pour la « Speed-Twin » et de 8 pour la « Tiger 100 ». Un seul carburateur alimente les groupes, une magnéto assure l'allumage. La *Triumph* « Tiger 100 », plus poussée que la « Speed-Twin » peut atteindre 140 km/h. Son poids ne dépasse pas 165 kilogrammes.

La même formule bicylindre se retrouve sur la 500 cm³ *B. S. A.* à culbuteurs enfermés. L'aspect de cette machine est si sobre qu'on pourrait la prendre pour une monocylindre. Les commandes d'arbre à cames et de magnéto sont assurées par engrenages. Le système de graissage est du type « carter sec ». Parmi les différents adeptes de la nouvelle conception, la célèbre marque anglaise *B. S. A.* semble celle qui reste cependant le plus attachée à l'ancienne ligne de la moto classique.

Avec *Sunbeam*, nous passons au camp de l'avant-garde. Le type « S. T. » présenté par cette maison offre un aspect robuste. Son moteur comprend deux cylindres verticaux situés côte à côte dans l'axe longitudinal du cadre. L'alésage est de 71 mm, la course de 63 mm, soit une cylindrée de 498 cm³. Carter, moteur et cylindres, en alliage d'aluminium, sont coulés d'une seule pièce. Les chemises sont en acier austénitique et la culasse en alliage d'aluminium coulé. Un arbre à cames en tête commandé par chaîne tendue automatiquement, assure la distribution. Toutes les soupapes, rappelées par ressorts en spirales, sont disposées sur une même ligne, des culbuteurs très courts assurant la liaison entre les queues de soupapes et les cames. Le graissage sous pression rappelle celui des moteurs d'automobile. Un carburateur muni de filtre équipe les deux cylindres ; l'allumage est fourni par un système Delco et la génératrice se trouve entraînée à l'avant du vilebrequin.

La France est aussi représentée dans le nouveau mode de construction. Une moto toute nouvelle, la *Sublime* de 350 cm³, possède un moteur dont les deux cylindres sont accolés dans le sens transversal. En dépit d'une cylindrée assez faible — comparée aux *H. R. D.* et *Universal* — la vitesse de ce modèle approcherait 135 km/h. L'ensemble des deux cylindres est entouré d'ailettes profondes entre lesquelles sont creusés les canaux de tige des culbuteurs. En effet, la distribution est assurée par soupapes en tête travaillant dans l'huile et toutes les

parties en mouvement se trouvent enclous. Les culasses d'alliage léger traité sont hémisphériques, le vilebrequin en acier spécial, à très haute résistance, est entièrement forgé. La circulation d'huile s'effectue par pompe à engrenages (trois étages), le lubrifiant retourne, filtré, dans son réservoir disposé sous la selle. Comme dans la *Triumph* et la *B. S. A.*, un seul carburateur alimente les deux groupes. La dynamo se trouve à côté d'une magnéto ventilée à avance variable qui fournit l'allumage. L'embrayage comprend des disques multiples travaillant à sec.

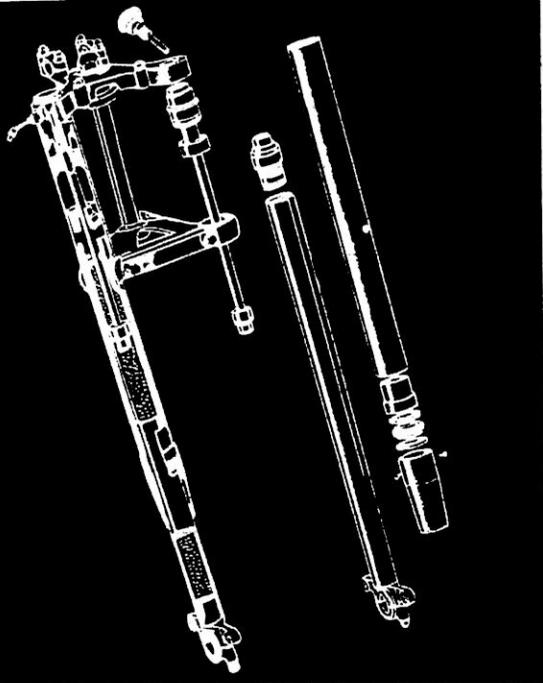
On ne sait pas encore dans quelle mesure cette motocyclette française, unique par sa conception, sera à la portée du public. Les constructeurs songent à l'éprouver tout d'abord en courses d'endurance.

LES 4 CYLINDRES

La moto anglaise *Ariel*, de 1 000 cm³, est une machine puissante dont les 4 cylindres en carré sont placés verticalement dans le cadre. Ici encore, la distribution s'effectue par soupapes en tête et culbuteurs enfermés, les tringles de rappel travaillent au centre des groupes, dans un manchon venu de fonderie avec les cylindres. Les ailettes de refroidissement dont la surface est carrée forment un ensemble massif et compact. Cette élégante moto conçue bien avant guerre, mais ayant subi depuis d'importants perfectionnements, convient au grand tourisme en solo ou en side-car. Ses qualités paraissent être surtout le silence, un ralenti parfait, une excellente tenue de route. En même temps que la 500 cm³ *Triumph*, il semble qu'elle ait eu une certaine influence sur les recherches de bon nombre de constructeurs dans tous pays.

BLOCS MOTEURS

Dans les divers polycylindres 4 temps que nous venons de détailler, on trouve, comme dans les monocylindres, plusieurs solutions moteurs-boîtes de vitesse. Le bloc-moteur intégral adopté par *Zundapp*, en Allemagne, est utilisé par *C. M. R.*, *Douglas*, *Universal*, *Sunbeam*, le semi-bloc équipe les *René Gillet* et les *Sublime*, enfin la boîte de vitesses séparée est



DÉTAIL DE LA FOURCHE PNEUMATIQUE « PANTHER »

montée sur les *Triumph*, les *B. S. A.* anglaises. Les constructeurs qui emploient le moteur *J. A. P.* s'en servent également.

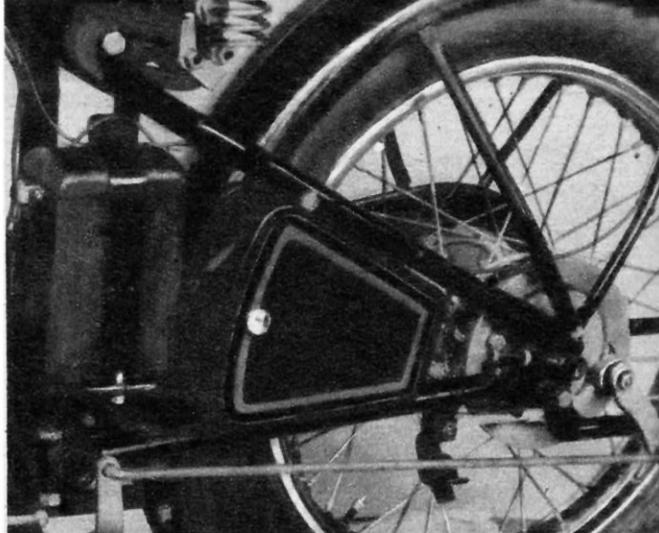
Comme dans les monocylindres, les transmissions primaires, assurées par chaîne, sont totalement encloses (*Triumph*, *B. S. A.*, *Vincent H. R. D.*, *René Gillet*), mais les transmissions secondaires sont construites suivant les deux conceptions. Dans la première, les constructeurs sont restés fidèles à la chaîne (*H. R. D.*, *Harley-Davidson*, *Douglas*, *Ariel*, *Triumph*, *B. S. A.* et *Sublime*) ; dans la seconde, c'est le cardan qui attaque la roue arrière (*Sunbeam*, *Universal*, *C. M. R.*). Signalons en outre que la nouvelle *Indian* possède une chaîne secondaire enclose dans un carter à bain d'huile.

On comprend, étant donné leurs conceptions, que *Sunbeam*, *Universal* et *C. M. R.* se soient ralliés à la transmission acaténe. Ce qui surprend c'est que le bloc-moteur « flat-twin », monté par *Douglas*, attaque encore la roue arrière par chaîne.

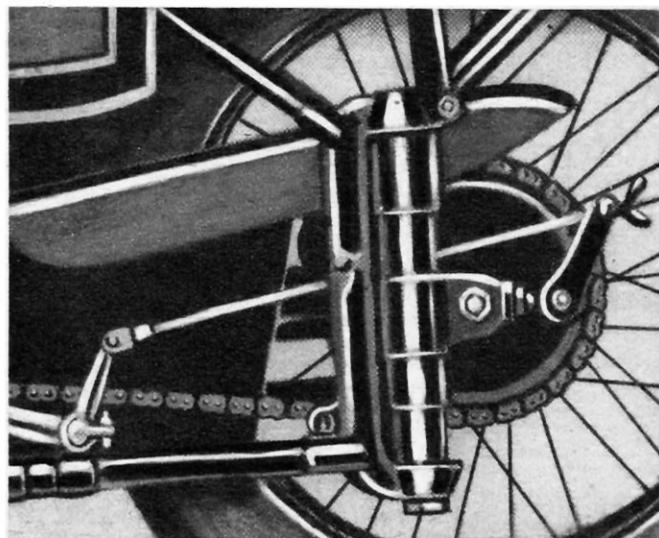
Malgré le progrès accompli par le polycylindre, on voit que la standardisation suivant une formule bien définie est loin d'être réalisée.

LES SUSPENSIONS

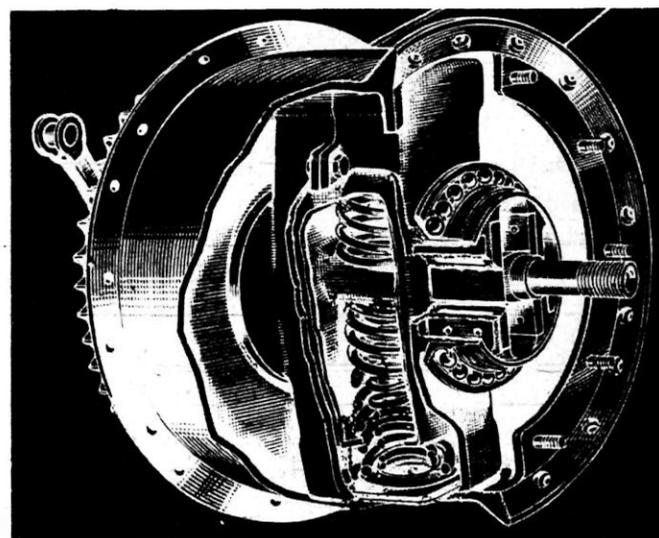
Dans le domaine de la suspension avant, la supériorité de la fourche télescopique s'affirme progressivement : plusieurs motos « nouvelles » ne se distinguent des modèles de 1939 que par leur suspension télescopique amortie par un système d'huile, de type récent. La motocyclette emprunte cette technique à l'aviation. C'est surtout en Grande-Bretagne que fut appliquée la fourche oléo-pneumatique introduite entre autre par la forme d'atterrisseurs d'avions Dowty de Cheltenham. La fourche, en tôle d'acier emboutie, n'équipe désormais que les petites machines. *Gnome et Rhône*, longtemps adepte de cette formule, ne l'utilise plus que sur ses 125 cm³. Par contre, la firme italienne *Guzzi* figure parmi les rares constructeurs qui ne l'ont pas abandonnée : son modèle « *Airone* », de 250 cm³, possède en effet une suspension avant en tôle. Malgré le développement des fourches coulissantes, on trouve encore sur de nombreuses machines des types tubulaires à parallélogramme déformable. Cette solution est



CADRE ARTICULÉ DE LA DERNIÈRE F. N. D'HERSTAL



SUSPENSION COULISSANTE DE LA MOTO NORTON



DÉTAIL DU MOYEU SUSPENDU DE LA « TRIUMPH »

adoptée à l'étranger par *Sarolea* (sur ses modèles à soupapes latérales), par *Vincent*, *H. R. D.* et *Gillera* ; en France, par *René Gillet*, *Monet-Goyon*, *Motobécane* et *Terrot*. Il convient de noter la tentative de *F. N.* en Belgique, qui a sorti récemment une suspension avant par « roue tirée » dans laquelle deux ressorts à boudins latéraux assurent l'élasticité nécessaire à l'amortissement des chocs. Cette suspension serait à la fois souple et efficace, mais elle ne possède pas la pureté de ligne des fourches coulissantes. La fourche télescopique remplaça dès 1935 l'ancienne suspension très personnelle de la marque *B. M. W.* sur ces 750 cm³. La course fut un bon terrain d'expérience pour la nouvelle formule. Déjà avant la guerre, *Norton* équipa ses machines de compétition d'une fourche coulissante. Cette dernière fut la révélation du Salon 1946 où la plupart des constructeurs présentaient au grand jour ce qu'ils avaient soigneusement préparé en secret. En Angleterre, la fourche télescopique fut tout d'abord montée sur des motos classiques. *B. S. A.*, *Norton Matchless*, *A. J. S.*, *Royal Enfield*, puis, sur des moteurs polycylindres *Triumph*, *Sunbeam*, *Ariel*. L'exemple a été suivi par *Indian* en Amérique, *Jawa* et *Ogar* en Tchécoslovaquie, *Gillet-Herstal* en Belgique, *Universal* en Suisse. En France, la *C. M. R.* comporte bien entendu la nouvelle fourche ainsi que la *Sublime* à deux cylindres jumelés. Il est probable que la fourche coulissante sera dans un temps peu éloigné adoptée sur toutes les motos. Sa souplesse, sa facilité d'entretien, sa robustesse — nettement mise en valeur par la guerre — sont autant d'avantages qui doivent, de toute évidence, la faire préférer aux autres formules. Il est assez curieux de constater que bon nombre de motocyclettes dotées d'un moteur et d'une suspension avant très modernes restent munies d'un cadre rigide. Plusieurs constructeurs anglais n'ont pas cru devoir abandonner cette conception malgré les avantages indéniables offerts par le cadre souple. D'autres, par prudence et économie, ne livrent leurs machines à suspension arrière que moyennant un supplément. *Norton*, *Triumph*, en Angleterre, *Universal*, en Suisse, fabriquent indifféremment l'un ou l'autre type. D'autres enfin présentent un cadre rigide sans possibilité d'adaptation. Certains Anglais restent très attachés à cette vieille

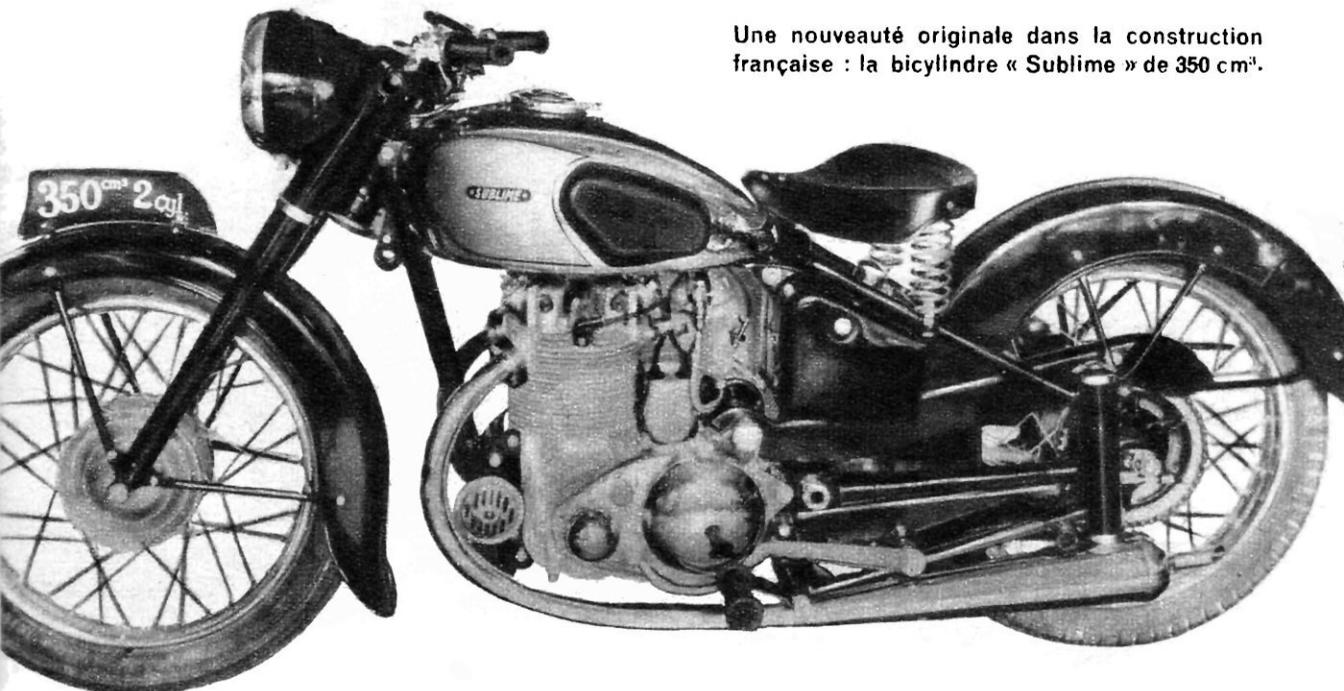
formule, *B. S. A.*, *Royal Enfield*, *A. J. S.* et *Matchless*, comme en Belgique *Sarolea*. En France, *Terrot* et *Motobécane*, partisans du cadre souple sur leurs petits modèles, conservent le cadre rigide pour leurs 350 et 500 cm³.

Parmi les divers modèles proposés par les constructeurs, on trouve dans la suspension arrière quelques solutions originales. *H. R. D.*, en Angleterre, préconise toujours le cadre articulé dont le système amortisseur travaille sous la selle, alors que *Triumph* monte un moyeu spécial où des glissières verticales portent les ressorts à boudins qui assurent le débattement. *Douglas*, quant à lui, équipe le cadre de sa 350 cm³ « flat-twin » d'une suspension arrière à barre de torsion.

La 250 cm³ 4 temps construite en Belgique par *Gillet-Herstal* possède une suspension par bras oscillants. La méthode employée par *F. N.* est des plus curieuses. Elle semble concrétiser les aspirations du constructeur qui voulait créer une moto « totalement suspendue ». Comme sur la *H. R. D.*, le système amortisseur se trouve ici sous la selle où sont montés des blocs de caoutchouc. Ce genre de suspension convient en tous points à cette moto dont la fourche présente, nous l'avons vu, des caractéristiques très particulières. Plusieurs épreuves « tout terrain » ont été courues dans le Nord avec des machines ainsi équipées qui ont donné entière satisfaction à leurs usagers.

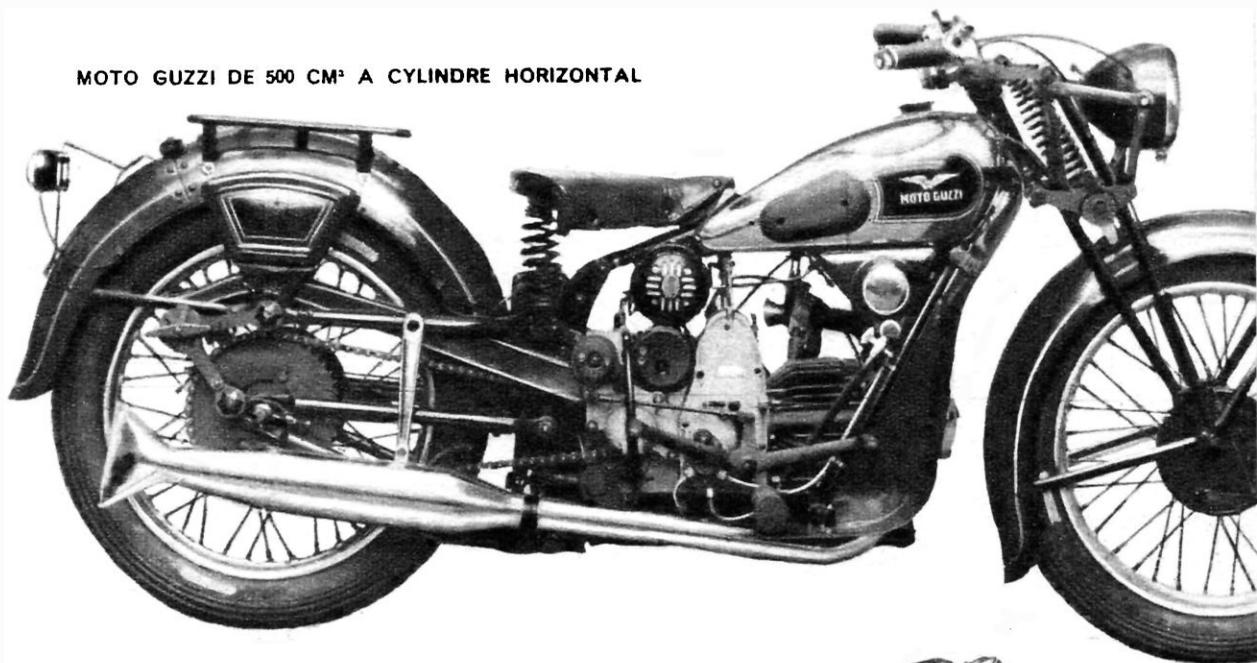
La firme italienne *Gillera* monte ses moteurs « Saturno » et « Nettuno » dans un cadre souple constitué par des bras oscillants que réunissent des amortisseurs à friction. L'ensemble très robuste manque cependant d'élégance. La moto *Guzzi* possède une suspension arrière très voisine de la précédente et qui bénéficie d'une longue expérience, en course.

En France, *René Gillet* poursuit la fabrication de ses cadres souples composés d'une véritable armature de tubes, dont la robustesse et l'efficacité dans l'usage seraient, dit-on, hors de pair. Voisine du type *C. M. R.*, la conception *Monet-Goyon* et *Kähler-Escoffier*, commercialisée par ces deux marques en 1939, est aujourd'hui toujours exploitée. Cette suspension arrière coulissante possède des ressorts travaillant sous tubes, le débattement laissé à la roue semble assez considérable. La moto *Sublime*

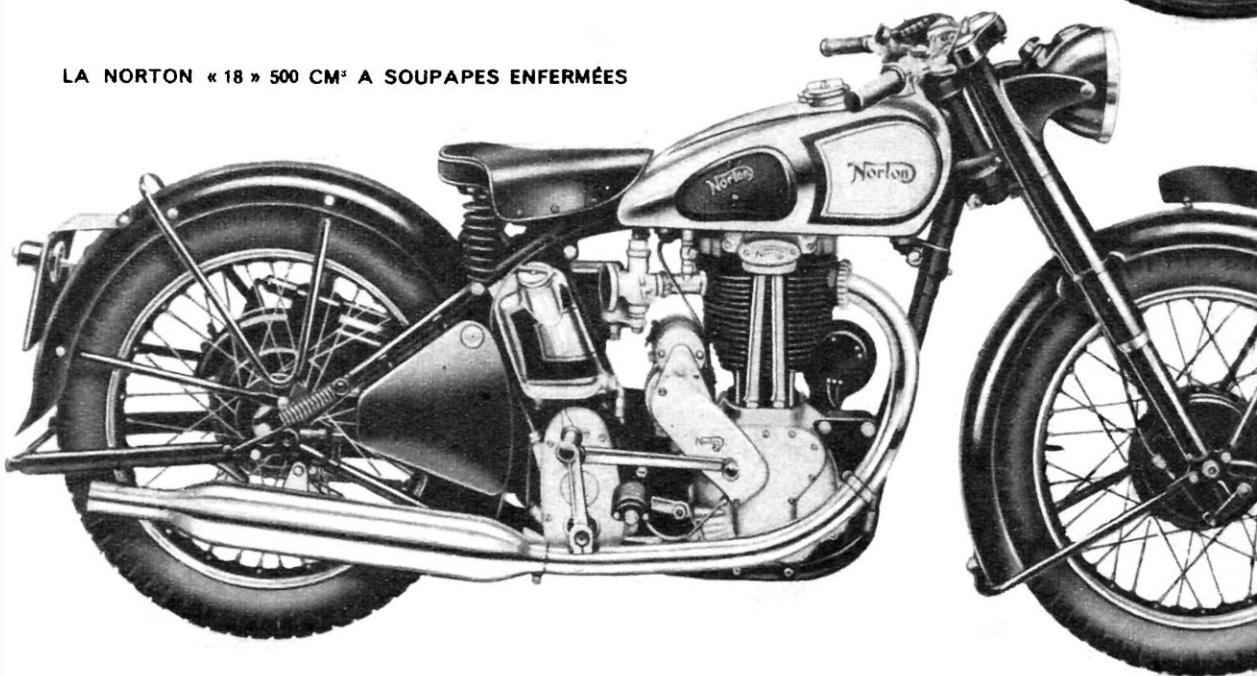


Une nouveauté originale dans la construction française : la bicylindre « Sublime » de 350 cm³.

MOTO GUZZI DE 500 CM³ A CYLINDRE HORIZONTAL



LA NORTON « 18 » 500 CM³ A SOUPAPES ENFERMÉES



est équipée elle aussi d'un cadre souple appartenant au type que nous venons de voir.

Si nous venons d'étudier rapidement les solutions techniques maîtresses de la construction d'après guerre, il n'en est pas moins vrai que de nombreuses améliorations de détail contribuent encore à donner son vrai visage à la motocyclette actuelle.

Les tambours de freins, montés sur toutes les supersports, présentent plusieurs rangées d'ailettes et leur diamètre est très développé. La moto *Sublime* et l'*Universal* possèdent des tambours qui occupent toute la longueur du moyeu, tandis que la *Vincent H. R. D.* porte deux freins sur chaque roue.

Les réservoirs d'essence permettent aujourd'hui de parcourir les plus longues étapes, sans qu'il soit besoin de ravitailler. La protection du pilote est, en

général, très efficace, puisque toutes les distributions — ou à peu près — sont totalement encloses. Nous avons dit quelle importance prennent les carters de chaîne secondaire...

Un perfectionnement très précieux est dû aux roues arrière à broches, permettant un démontage facile en cas de crevaison et de ce fait, une réparation quasi instantanée. Grâce à ce système, il est superflu de démonter la chaîne secondaire.

L'équipement de bord est très soigné sur les motos modernes où figurent toujours avec l'ampèremètre : un compteur kilométrique et fort souvent un manomètre de pression d'huile.

Enfin, les silencieux tubulaires que l'on monte actuellement dans tous les pays offrent, sans trop freiner le moteur, un son qui n'est pas désagréable...

Cet ouvrage a été réalisé par "Science et Vie", avec la collaboration d'Edmond Massip.

Pour l'illustration, une partie des documents a été extraite de : *Autocar* (G.-B.), *Motor* (G.-B.), *Motor Cycling* (G.-B.), *Automotive and Aviation Industries* (U. S. A.) et la *Revue de l'aluminium* (France).

TABLEAUX DES CARACTÉRISTI

MARQUES	TYPES	MOTEUR									Carburateur.	ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE	
		Puissance fiscale.	Nombre de cylindres.	Alésage mm.	Course mm.	Cylindrée cm ³ .	Puissance CV.	Régime t/mn.	Soupapes.	Dynamo.		Batterie V.-A.H.	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
ÉTATS-UNIS													
1	Buick.....	50	23	8 L	78,6	104,8	4 064	111	3 400	T	Sc	DR	6-102
2	—	70 Roadm.	30	8 L	87,3	104,5	5 200	144	3 600	T	Sc	DR	6-120
3	Cadillac.....	62	33	8 V	89	114,3	5 675	156	3 400	L	—	—	6-115
4	—	75	33	8 V	89	—	—	—	3 900	L	—	—	—
5	Chevrolet.....	Fleet Master	20	6 L	89	95,25	3 547	91	3 300	T	Ci	—	6-100
6	—	Style Mast	20	6 L	89	—	—	—	3 300	—	—	—	—
7	Chrysler.....	Windsor	24	6 L	87,3	114,3	4 106	120	3 600	L	Ce	AL	6-120
8	—	Wind. 7-8 pl.	24	6 L	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	—	New-Yorker	30	8 L	82,55	123,8	5 300	135	3 600	—	Sc	—	6-135
10	Crosley.....	Crosmobile	4	4 L	62,6	57,7	725	26,5	5 200	TT	Inv	—	6
11	De Soto.....	Diplomat Sp	20	6 L	82,6	111,1	3 570	95	3 600	L	Ci	—	6-110
12	—	Custom	22	6 L	87,3	107,95	3 880	109	3 600	—	—	—	—
13	—	7 pl.	22	6 L	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	Dodge.....	Kingaway	20	6 L	82,6	111	3 570	95	—	—	—	—	6-95
15	—	Custom	22	6 L	—	117,4	3 770	102	—	—	Sc	—	—
16	Ford.....	V-8	22	8 V	81	95,25	3 916	100	3 800	—	Ford	Ford	6-120
17	—	6 cyl.	21	6 L	83,8	111,8	3 687	90	3 300	—	—	—	—
18	Frazer.....	F-47	21	6 L	84,94	111,13	3 720	100	3 600	—	C	AL	6-105
19	Hudson.....	Sup-Six 171	20	6 L	76,2	127	3 472	102	4 000	—	Ci	Hud	6-90
20	—	Commod. 8	24	8 L	—	114,3	4 165	128	4 200	—	—	Hud	6-120
21	Kaiser.....	K-100	21	6 L	84,14	111,13	3 720	100	3 600	—	C	AL	6-105
22	Lincoln.....	66H	29	12 V	74,6	95,25	4 990	130	—	—	Holl	—	6-110
23	Mercury.....	—	22	8 V	81	—	3 916	100	3 800	—	Ford	Ford	6-120
24	Nash.....	Ambassador	2 2	6 L	84,5	110	3 855	112	3 400	T	Ci	DR	6-105
25	—	600	16	6 L	79,4	—	2 830	82	—	—	Ci	DR	6-90
26	Oldsmobile.....	66	22	6 L	88,9	104,8	3 902	101	3 400	—	C	—	6-100
27	—	76	22	6 L	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28	Packard 2100...	Clipper-6	23	6 L	88,5	107,95	4 015	105	3 600	—	Ci	AL	—
29	— 21 FI...	Clip. de luxe	26	8 L	82,6	—	4 621	125	3 600	—	—	—	—
30	— 2103...	Sup. Clip. 8	33	8 L	88,9	117,47	5 834	165	—	—	—	—	—
31	— 2126...	Cust. Sup. Clip.	33	8 L	—	—	—	—	—	—	—	—	6-120
32	Plymouth.....	—	20	6 L	82,5	111,25	3 570	95	—	—	C	—	6
33	Pontiac 25.....	Torpedo 6	22	6 L	90,5	101,6	3 920	91	3 200	—	Ci ¹	DR	6-100
34	— 26.....	Streamliner	22	6 L	—	—	—	—	—	—	—	—	—
35	— 28.....	Streamliner-8	23	8 L	82,5	95,2	4 078	104	3 500	—	—	—	—
36	Studebaker.....	Champion	16	6 L	76,2	101,6	2 785	80	3 400	—	—	—	—
37	—	Commodore	21	6 L	84,1	111	3 700	94	3 600	—	—	—	—
38	Willlys.....	Jeep St-W	13	4 L	79,4	110	2 200	63	4 000	L	Ci	Dr	6-90

ABRÉVIATIONS (Col. colonne)

Col. 2. L, en ligne. V, en V. L, latérales.	Col. 9. St, Stromberg. i, inversé. C, Carter. Hol, Holley.	AL, Auto-Lite.	B, ressorts à boudin.
Col. 8. T, soupapes en tête.	Col. 10. DR, Delco-Remy.	Col. 12. S, surmultipliée.	LT, ressort à lames transversal.
		Col. 13, 14. I, roues indépendantes. R, essieu rigide.	Se, ressorts semi-elliptiques.
			4e, ressorts quart elliptiques.

QUES DES VOITURES ACTUELLES

	Nombre de vitesses.	SUSPENSION				FREINAGE		ENCOMBREMENT					Poids en kg.	Pneus.	Capacité réservoir.
		Avant.	Arrière.	Amor- tisseurs.	Direction.	Pied.	Main.	Empattement cm.	Voie avant cm.	Voie arrière cm.	Longueur totale en cm.	Largeur totale en cm.			
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
1	3	IB	RB	H	BC	H	M	315	149	157	539	193	1 750	6,5-18	72
2	3	IB	RB	H	BC	H	M	326	149	157	—	—	1 900	7-15	72
3	—	—	RSe	—	—	—	—	328	150	160	554	205	2 002	7-15	76
4	—	—	—	—	—	—	—	346	148	159	575	209	2 188	7,5-16	91
5	—	—	—	—	VG	—	—	297	146	152	503	182	1 472	6-16	60
6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 488	—	—
7	4	—	—	HT	—	—	MB	309	145	154	529	196	1 680	6,5-15	64
8	—	—	—	—	—	—	—	354	—	155	545	—	1 900	7-15	—
9	—	—	—	—	—	—	—	324	146	156	544	—	—	—	75
10	3	RSe	R4e	H	—	M	M	203	101	101	368	124	540	4,5-12	25
11	—	IB	RSe	HT	VG	H	MB	290	145	150	500	178	1 480	6-16	64
12	4	—	—	—	—	—	—	308	—	—	520	—	1 700	6,5-15	—
13	—	—	—	—	—	—	—	354	—	155	575	196	1 900	7-15	—
14	3	—	—	—	Ross	—	—	297	—	152	506	192	1 470	6-16	—
15	3	—	—	—	—	—	—	304	—	153	513	—	1 570	—	—
16	3	RLT	RLT	H	VG	—	M	290	147	152	495	180	1 435	—	65
17	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18	3S	IB	RSe	HT	VS	—	—	314	—	—	515	185	1 560	6,5-15	95
19	3	—	—	—	V	—	MA	307	143	151	525	184	1 492	6-16	62
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 494	—	—
21	—	—	—	—	VS	—	M	315	147	152	515	185	1 560	6,5-15	95
22	3S	LT	LT	H	—	—	—	317	150	154	548	190	1 850	7-15	74
23	3	RLT	RLT	—	VG	—	—	299	147	152	511	—	—	6,5-15	65
24	3	IB	RSe	H	Vs	H	M	305	—	—	—	—	—	6,5-16	—
25	—	IB	RB	HT	VS	—	MA	284	144	—	507	191	1 330	6-16	76
26	—	—	—	H	VG	—	M	302	147	156	517	180	1 599	—	72
27	—	—	—	—	—	—	—	316	—	—	536	192	1 665	6,5-16	—
28	4S	—	RSe	—	V	—	MA	305	153	155	530	193	1 800	6,5-15	66
29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	156	—	—	1 850	—	—
30	—	—	—	—	—	—	—	323	—	—	547	196	1 950	7-15	76
31	—	—	—	—	—	—	—	376	—	—	575	—	2 300	7,5-16	—
32	3	—	—	HT	VG	—	MB	297	145	153	500	186	1 450	6-16	65
33	—	—	—	H	—	—	M	302	147	156	519	192	1 581	—	64
34	—	—	—	—	—	—	—	310	—	—	534	195	1 610	6,5-16	—
35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
36	—	ILT	—	—	Ross	—	—	284	143	137	488	170	1 290	5,5-15	—
37	—	—	—	—	—	—	—	302	—	—	519	180	1 450	6,5-15	—
38	3	ILT	RSe	H	Ross	H	M	264	140	145	444	172	1 270	6-15	—

ABRÉVIATIONS

Col. 15.

H, hydrauliques.
T, télescopiques.

Col. 16.

BC, billes circulantes.
VG, vis et galet.
VE, vis et écrou.
VS, vis et secteur.
Ross, Ross.

Col. 17 et 18.

H, hydraulique.
M, mécanique.
MA, mécanique sur roues
arrière.
MB, mécanique sur boîte
vitesses.

NOTE COMPLÉMENTAIRE

Toutes les voitures américaines sont à refroidissement par eau et pompe. Toutes les pompes à essence sont du type mécanique. Les voitures 12, 13, 15 sont munies d'un embrayage hydraulique. Les voitures 19 et 20 ont un embrayage à disque unique humide; toutes les autres ont un embrayage à disque unique sec. Toutes les voitures américaines sont à traction arrière.

MARQUES	TYPES	MOTEUR								Carburateur.	ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE		
		Puissance fiscale.	Nombre de cylindres.	Alésage mm.	Course mm.	Cylindrée cm ³ .	Puissance ch.	Régime t/mn.	Soupapes.		Dynamo.	Batterie V-AH.	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
GRANDE-BRETAGNE													
1	Allard	Two-Seater	22	8V	81	95,3	3 920	100	3 800	L	Hi	Lucas	12
2	Alvis	14	11	4L	74	110	1 892	65	4 000	T	SU	—	12-63
3	Armstrong Sidd	16	11	6L	65	100	1 991	70	4 200	T	Sci	—	12
4	Austin	8	5	4L	56,77	89	900	27	3 800	L	Zi	—	6
5	—	10	6	4L	63,5	89	1 125	32	3 800	L	Zi	—	6
6	—	12	9	4L	69,35	101,6	1 535	42	3 800	L	Zi	—	12
7	—	16	13	4L	79,4	111	2 199	70	3 100	T	Zi	—	12
8	—	110-120	20	6L	85	101,6	3 459	110	3 900	—	Sc	—	12-100
9	Bentley	Mark VI	24	6L	88,9	114,3	4 257	—	—	OTL	2 SU	—	12-55
10	Bristol	400	11	6L	66	96	1 971	85	4 500	T I	3 Sol	Lucas	12-72
11	Daimler	2,5 l	14	6L	69,6	110,5	2 522	70	4 200	T	SU	—	12
12	—	4 l	23	6L	85,1	120	4 095	110	3 600	T	2 SUi	—	6-110
13	—	5,5 l	31	8L	85,1	120	5 460	150	3 600	T	2 SUi	—	12-110
14	Ford	Anglia	5	4L	57	92	933	23	4 000	L	Inv	Ford	6-60
15	—	Prefect	7	4L	63,5	92,5	1 172	32	4 300	L	Inv	Ford	6-60
16	Frazer Nash	Two-Seater	11	6L	66	96	1 971	100	5 000	T I	3 Sol	Lucas	12-72
17	Healey	2,4 l	14	4L	81,5	120	2 443	102	4 500	2 T	2 SU	—	12-63
18	Hillmann	Minx	7	4L	63	95	1 185	35	3 600	L	Sc	—	12-51
19	HRG.	400	6	4L	60	95	1 074	40	—	2 TT	2 SUi	—	12
20	—	1,5 l	9	4L	68	103	1 496	61	—	2 TT	2 SUi	—	12
21	—	aér 1,5 l	9	4L	68	103	1 496	70	—	2 TT	2 SUi	—	12
22	Humber	Hawk	11	4L	75	110	1 944	56	3 800	L	Sc	Lucas	12-51
23	—	Super-Snipe	23	6L	85	120	4 086	100	3 400	L	Sc	—	12-61
24	—	Pullman	23	6L	85	120	4 086	100	3 400	L	Sc	—	12-63
25	Invicta	Black Prince	17	6L	81	97	3 000	—	—	TT	2 SU	—	2-12
26	Jaguar	1,5 l	10	4L	73	106	1 775	65	4 500	T	SU	Lucas	12
27	—	2,5 l	15	6L	73	106	2 663	104	4 500	T	2 SU	—	12
28	—	3,5 l	20	6L	82	110	3 485	125	4 500	T	2 SU	—	12
29	Jowett	Javelin	9	4FT	72,5	90	1 485	50	4 250	T	—	—	—
30	Lagonda	2,5 l	15	6L	78	90	2 580	105	5 000	2 TT	2 SU	Lucas	12-63
31	Lanchester	14	7	4L	63,5	101,6	1 287	40	4 200	T	Zi	—	12-60
32	Lea Francis	14	10	4L	75	100	1 767	65	4 800	2 T	SU	—	12
33	MG	TC Midget	7	4L	66,5	90	1 250	55	5 200	T	2 SU	—	12-60
34	Morgan	4-4	7	4L	63,5	100	1 267	40	4 300	T	Sol	—	12-57
35	Morris	8	5	4L	57	90	918	30	4 400	L	SU	—	6-60
36	—	10	7	4L	63,5	90	1 140	37	4 600	T	SU	—	12-60
37	Riley	1,5 l	9	4L	69	100	1 496	55	4 500	TT	SU	—	12-51
38	—	2,4 l	14	4L	81,5	120	2 443	90	4 000	TT	2 SU	—	12-51
39	Rolls-Royce	Silv-Wraith	24	6L	88,9	114,3	4 257	—	—	OTL	Sci	—	12-54
40	Rover	10	8	4L	66,5	100	1 389	—	—	T	Sol	Lucas	12-80
41	—	16	12	6L	67,5	100	2 147	72	4 000	T	Sol	—	12-90
42	Singer	9	6	4L	60	95	1 074	36	5 000	TT	SU	—	12
43	—	Super-10	7	4L	63,25	95	1 193	38	4 800	TT	SU	—	12-50
44	Standard	8	6	4L	56,7	100	1 009	28	4 000	L	Sol	—	6-70
45	—	14	10	4L	73	100	1 776	49	3 800	L	Sol	—	6-70
46	Sunbeam	10	7	4L	63	95	1 185	38	4 400	L	Sc	—	12-51
47	—	2 l	11	4L	75	110	1 944	56	3 800	L	Sc	—	12-51
48	Triumph	1 800	10	4L	73	106	1 776	65	4 500	T	Sol	—	12-85
49	Vauxhall	12-4	8	4L	69,5	95	1 441	35	3 600	T	Z	—	6-72
50	—	14-6	10	6L	61,5	100	1 781	48	3 600	T	Z	—	12-57
51	Wolseley	8	5	4L	57	90	918	33	4 200	T	SU	—	12
52	—	10	7	4L	63,5	90	1 140	40	4 200	T	SU	—	12
53	—	12-48	9	4L	69,5	102	1 548	48	4 200	T	SU	—	12
54	—	14-60	10	6L	62,5	102	1 818	60	4 200	T	2 SU	—	12
55	—	18-85	13	6L	69,5	102	2 321	85	4 000	T	2 SU	—	12

ABRÉVIATIONS

Col. 2.

L, en ligne.
V, en V.
FT, opposés (flat twin).

Col. 8.

L, soupapes latérales.
T, soupapes en tête.
OTL, soupapes opposées :
l latérale, l en tête.

TI, en tête inclinées.
2 T, en tête inclinées,
2 arbres à cames
inférieures.

TT, en tête, arbre à
cames en tête.
2 TT, en tête, 2 arbres à
cames en tête.

Col. 9.

H, Holley.
St, Stromberg.

Z, Zenith.
Sol, Solex.
Inv, inversé.

Col. 12.

W, boîte Wilson.
C, boîte Cotal.
CH, couvert. hydraul.

Col. 13, 14.

I, roues indépendan-
tes.

R, essieu rigide.
B, ressorts à boudin.
Lt, ressorts à lames
transversaux.

Se, ressorts semi-ellip-
tiques.

4e, ressorts quart ellip-
tiques.

T, ressorts par barres
de torsion.

	Nombre de vitesses.	SUSPENSION			Direction.	FREINAGE		ENCOMBREMENT					Poids en kg.	Pneus.	Capacité réservoir.
		Avant.	Arrière.	Amortisseurs.		Pied.	Main.	Empattement cm.	Voie avant cm.	Voie arrière cm.	Longueur totale en cm.	Largeur totale en cm.			
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
1	3	ILt	RLt	H	VG	H	M	284	142	127	360	151	1 150	6,25-16	65
2	4	RSe	RSe	—	—	MG	—	274	137	137	442	167	1 380	6-16	51
3	W 4	IT	—	—	VE	G	MR	292	137	138	470	173	—	5,5-17	55
4	4	RSe	—	—	—	MG	M	225	114	116	380	142	799	4,5-17	27
5	4	RSe	—	—	—	—	—	238	119	122	142	150	948	5-17	32
6	4	—	—	—	—	—	—	265	135	142	434	170	1 245	5,5-16	45
7	4	—	—	—	—	—	—	265	135	—	—	—	1 336	5,75-16	63
8	4	IB	—	—	—	HM	—	302	147	152	487	185	—	6,5-16	80
9	4	—	—	—	VE	HM	MR	305	142	147	485	172	1 700	—	—
10	4	ILt	RF	—	Cr	H	—	290	130	137	430	165	1 100	5,5-16	54
11	W 4	IB	RSe	—	VE	MG	M	289	132	132	460	164	1 575	6-16	64
12	W 4	—	—	—	VG	HG	—	352	152	160	540	188	2 565	8,17	90
13	W 4	—	—	—	—	—	—	373	152	—	564	188	2 680	8-17	—
14	3	RLt	RLt	—	VE	GM	MB	229	114	114	390	145	734	5-16	32
15	3	—	—	—	—	—	MB	239	115	115	395	145	835	5-16	32
16	4	ILt	RT	—	Cr	H	—	239	122	122	—	—	800	5,25-16	73
17	4	IB	RB	—	VE	—	M	261	137	135	430	166	1 145	5,75-15	—
18	4	RSe	RSe	—	—	M	—	235	122	124	405	153	910	5-16	32
19	4	—	—	2 H4F	VG	—	—	253	—	113	362	140	685	4,75-17	45
20	4	—	—	—	—	—	—	262	—	—	366	—	710	—	—
21	4	—	—	—	—	—	—	262	—	—	412	149	780	—	50
22	4	I	—	H	VE	H	MR	289	142	142	457	175	1 380	5,75-16	63
23	4	—	—	—	—	—	—	284	—	—	—	—	1 600	6-16	—
24	4	—	—	—	—	—	—	324	143	155	503	186	1 800	7,5-15	73
25	CH	IT	IT	—	Cr	H	MR	303	139	142	485	177	—	6-16	—
26	4	RL	RL	—	—	MG	MG	280	132	139	440	165	1 290	5,25-18	64
27	4	—	—	—	—	—	—	305	142	142	473	167	1 390	5,5-18	—
28	4	—	—	—	—	—	—	305	—	—	—	—	1 620	—	—
29	4	IT	IT	HT	—	H	—	265	130	125	420	156	880	—	—
30	C 4	IB	—	H	Cr	—	—	265	138	144	477	172	1 420	6-16	73
31	W 4	—	RSe	—	VE	ME	—	252	122	122	402	147	1 193	5,25-16	36
32	4	RSe	—	—	—	—	—	282	132	132	457	157	1 220	5,5-17	50
33	4	—	—	—	CB	H	MR	238	114	114	354	142	820	4,75-19	60
34	4	IB	—	2 FA	VE	MG	M	233	114	114	353	137	735	5-16	40
35	4	RSe	—	H	CB	H	MR	226	114	117	365	142	765	4,5-17	25
36	4	—	—	—	CB	—	—	239	127	127	401	154	940	5-16	32
37	4	IT	—	—	Cr	G	M	285	130	130	452	157	1 220	5,75-16	55
38	4	LT	—	—	—	—	—	302	133	133	473	161	1 450	6-16	—
39	4	IB	—	—	VG	LM	MR	323	147	151	523	185	2 000	6,5-17	82
40	4	RSe	—	—	VE	MG	—	265	127	132	410	150	1 250	4,75-17	48
41	4	—	—	—	—	—	—	292	132	137	437	157	1 450	5,5-17	53
42	3	—	—	—	—	—	—	240	116	116	365	145	750	5-16	30
43	4	—	—	—	—	H	—	240	121	121	397	—	990	5,25-16	40
44	4	ILt	—	—	—	M	M	210	112	120	353	142	800	4,75-16	27
45	4	2	—	—	—	—	—	254	125	150	418	160	1 270	5,5-16	54
46	4	RSe	—	—	—	—	—	239	121	123	396	152	1 026	5,25-16	39
47	4	—	—	—	—	H	MR	248	—	—	403	—	1 170	—	—
48	4	ILt	—	—	VG	G	M	254	128	139	425	164	1 780	5,75-16	45
49	3	IT	—	—	VE	H	—	248	122	126	403	155	966	5-16	31
50	3	—	—	—	—	—	—	267	128	129	429	160	1 129	5,5-16	—
51	4	RSe	—	—	CB	—	MR	226	114	117	370	142	830	4,5-17	27
52	4	—	—	—	—	—	—	230	116	123	375	145	950	5,5-16	32
53	4	—	—	—	—	—	—	260	132	143	421	170	1 280	5,75-16	45
54	4	—	—	—	—	—	—	266	137	143	437	—	1 395	6-16	46
55	4	—	—	—	—	—	—	266	311	144	437	—	1 475	6,25-16	45

ABRÉVIATIONS

Col. 15.

H, hydrauliques.
T, télescopiques.
F, à friction.
A, arrière.

Col. 16.

VG, vis et galet.
VE, vis et écrou.

Cr, crémaillère.
CB, came Bishop.

Col. 17, 18.

H, hydraulique.
M, mécanique.
G, Girling.
B, sur la boîte.
R, arrière.

NOTE COMPLÉMENTAIRE

Les voitures n° 10 et 14 sont avec roue libre en 1^{re}. Les voitures n° 4, 18, 34, 41, 42, 43, 45, 46, sont à refroidissement par eau à thermo-siphon. L'alimentation en essence se fait par pompe électrique sur les voitures n° 2, 9, 10, 16, 17, 20, 21, 31, 32, 34, 35, 37, 38.

Les autres ont une pompe mécanique. Les voitures n° 11, 12 et 13 sont à embrayage hydraulique. Toutes les autres à disque unique sec. Toutes les voitures anglaises sont à traction arrière.

MARQUES	TYPES	MOTEUR									Carburateur.	ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE	
		Puissance fiscale.	Nombre de cylindres.	Alésage mm.	Course mm.	Cylindrée cm ³ .	Puissance ch.	Régime t/mn.	Soupapes.	Dynamo.		Batterie V-A.H.	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	

FRANCE

1	Bernardet.....		5	4 FT	64	62	798	23	4 000	L	Sol		6-95
2	Citroën.....	11 légère	11	4 L	78	100	1 911	56	3 800	T	Sol	C	6-75
3	—	11 normale	11	4 L	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	—	15-Six	15	6 L	—	—	2 867	77	—	T	—	—	6-90
5	Claveau.....	Descartes	13	8 V	66	84	2 300	85	4 200	TT	—	—	12-90
6	Delage.....	3 lit.	17	6 L	83,7	90,5	2 988	95	4 000	T	Inv	M	12-60
7	Delahaye.....	134-11 PS	11	4 L	80	107	2 161	60	3 000	—	Inv	M	—
8	—	135-M Comp.	19	6 L	84	—	3 557	95	3 800	—	—	—	12-75
9	—	135-MS 3 carb.	—	—	—	—	—	130	—	—	—	—	—
10	—	148 légère	—	—	—	—	—	90	3 000	T	—	—	—
11	—	148 long	—	—	—	—	—	90	—	T	—	—	—
12	Delaunay B.....	RS-6	12	6 L	70	110	2 310	65	3 800	L	—	M	12-45
13	G.-Irat.....	6 CV	6	4 FT	72	67	1 100	—	—	T	Sol		6-45
14	Hochkiss.....	686	20	6 L	86	100	3 485	95	4 000	T	ZSt	D	12-75
15	Mathis.....	VL-333	4	FT	75	80	707	15	3 000	—	—	—	6-60
16	Panhard.....	Dyna	4	FT	72	75	610	24	4 000	T	2		12-45
17	Peugeot.....	202	6	4 L	68	78	1 133	30	—	T	Sol	D	6-46
18	—	203	4	4 L	75	73	1 290	—	—	T	—	—	2-46
19	Renault.....	4 mot. AR	4	4 L	55	80	760	19	4 000	T	Inv		6-60
20	—	Juvaquatre	6	4 L	58	95	1 003	24	3 500	L	Sol	R	6-90
21	Rovin.....	2 CV 1/2	—	2 FT	67	60	425	10	3 000	L	Sol		12
22	Salmson.....	—	10	4 L	75	98	1 730	50	4 200	TT	M	PR	12-75
23	—	S4-E	13	4 L	84	105	2 320	68	3 500	—	—	—	—
24	Simca.....	cinq	3	4 L	52	67	570	12	3 600	L	Sol		12
25	—	six	—	4 L	52	67	570	17	4 000	T	—	—	12
26	—	huit	6	4 L	68	75	1 089	32	4 000	T	—	PR	12
27	Supetra Huit.....	ST 8	22	8 V	80,9	95,25	3 917	95	3 600	L	—	—	6-90
28	Talbot.....	Lago Record	26	6 L	93	110	4 482	180	4 200	2T	2	—	12-90

ITALIE

1	Alfa-Roméo.....	2500 S	14	6 L	72	100	2 443	95	4 600	TT	—	Marilli	12-60
2	—	2500 SS	14	—	72	100	2 443	110	4 800	—	3	—	12-45
3	Cisitalia.....	D-46 course	6	4 L	68	95	1 089	60	5 500	T	Z	—	—
4	—	1 000 milles	6	—	68	95	1 089	60	—	—	—	—	—
5	—	Sup.-Sport	6	—	68	95	1 089	50	—	—	—	—	—
6	Fiat.....	500	3	—	52	67	570	13	4 000	L	So	Flat	12
7	—	1100	6	—	68	75	1 089	32	—	T	Zi	—	—
8	—	1100 L	6	—	68	75	1 089	32	—	—	—	—	—
9	—	1500	9	6 L	65	75	1 493	45	—	—	Z	—	—
10	Lancia.....	Ardea	5	4 V	65	68	903	29	—	—	Zi	—	6
11	—	Aprilia	9	4	74,6	85	1 485	50	—	—	—	—	6-80
12	—	Aprilia L	9	4	74,6	85	1 485	50	—	—	—	—	6-80
13	Maserati.....	A 6	9	6 L	66	72,5	1 488	65	4 700	TT	—	—	12-60

TCHÉCOSLOVAQUIE

1	Aéro.....	30	6	2 L	85	88	999	30	3 200	—	Sol	Bosch	6-60
2	Jawa.....	Minor II	4	2 L	70	80	615	19	3 000	—	—	—	6-90
3	Skoda.....	1101	6	4 L	68	75	1 089	32	3 800	T	—	—	6
4	Tatra.....	57-B	8	4 FT	74	75	1 250	25	2 800	T	—	—	6-75
5	—	87	17	8 V	75	84	2 968	72	3 600	T	—	Scintilla	12-75

ABRÉVIATIONS

Col. 2. L, en ligne. V, en V. FT, 2 opposés (flat twin). 4 FT, 4 cylindres opposés (double flat twin).	2T , en tête, inclinées, 2 arbres à cames inférieurs.	Col. 9. Sol, Solex. Z, Zenith. ZSt, Zenith-Stromberg. i, inversé. M, Mémini.	Col. 10. C, Citroën.	M , Marchal. D , Ducellier. PR , Paris-Rhône.	Col. 12. S, surmultiplié. C, Boîte Cotal. W, Boîte Wilson.	Col. 13, 14. I, roues indépendantes. B, ressorts à boudin. Lt, ressorts à lames transversaux.	Se , ressorts semi-elliptiques. 4e , ressorts quart elliptiques. R , essieu rigide. T , ressorts par barres de torsion. LP , ressorts à lames plats IV indépendantes, verticales, T , télescopiques.
---	--	--	--------------------------------	--	--	---	---

	Nombre de vitesses.	SUSPENSION				FREINAGE		ENCOMBREMENT					Poids en kg.	Pneus.	Capacité réservoir.
		Avant.	Arrière.	Amortisseurs.	Direction.	Pied.	Main.	Empattement cm.	Vole avant cm.	Vole arrière cm.	Longueur totale en cm.	Largeur totale en cm.			
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26

1	4	ILt	IB	H	Cr	H	MA	207	115	115	375	140	450	4,25-15	30
2	3	IT	RT	HT	—	—	MR	291	134	133	445	164	1 035	165-400	45
3	3	—	—	—	—	—	—	309	146	145	465	176	1 100	—	50
4	3	—	—	—	—	—	—	—	149	146	476	—	1 270	185-400	75
5	5S	I	—	—	—	—	—	307	140	140	496	177	900	—	110
6	C 4	ILt	RLP	H	VE	—	M	315	137	146	500	172	1 480	5,5-17	80
7	4	—	—	—	—	M	—	295	—	—	460	175	1 300	—	57
8	—	—	—	F	—	—	—	—	138	149	457	177	1 420	6-17	90
9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100
10	—	—	—	—	—	—	—	315	—	147	480	175	1 550	—	—
11	—	—	—	—	—	H	MR	335	146	150	520	—	1 700	6,5-17	—
12	4	—	IB	H	—	—	MR	306	140	140	450	170	1 400	150-400	65
13	—	—	RSe	F	Cr	—	—	230	130	—	—	—	500	5,25-15	35
14	C 4	RSe	—	H	VE	M	M	309	142	143	491	178	1 450	6-16	80
15	4	—	—	—	—	—	—	230	150	—	340	174	—	4,25-15	18
16	4S	ILt	IT	H	Cr	HM	MR	212	122	122	358	144	490	135-400	30
17	3	—	RB	H	Vis	H	—	245	119	119	411	150	865	155-400	45
18	4	ILt	RB	H	—	H	M	258	132	132	435	161	—	—	52
19	3	IB	JB	H	Cr	H	M	210	119	119	361	143	520	4,25-15	—
20	3	ILt	RT	H	VS	—	—	235	116	116	372	140	750	4,75-16	38
21	3	Se	B	—	Cr	M	M	170	98	94	280	113	350	270-90	—
22	C 4	—	R4e	H	—	—	—	285	130	130	451	165	1 150	150-40	52
23	C 4	—	—	—	—	H	—	300	138	141	461	171	1 280	6-16	60
24	4	—	—	—	VS	—	MB	200	111	108	—	—	—	4-15	15+5
25	4	ILt	RSe	T	VS	H	MB	200	111	108	—	—	540	4,25-15	26
26	4	—	RSe	—	—	—	M	242	123	122	405	148	845	5-15	32
27	3	IT	IT	—	Cr	—	MR	310	150	150	495	184	1 500	6,5-16	64
28	W 4	IB	RSe	4 H 2 F	VE	—	M	312	142	142	—	—	1 600	6-18	100

1	4	IB	IT	H	—	H	MR	300	145	147	489	155	1 485	6-18	80
2	4	—	—	—	—	—	—	270	145	147	460	155	1 350	—	—
3	3	ILt	RB	HF	VS	—	MB	200	122	112	300	140	370	—	44
4	4	—	—	—	—	—	—	240	126	125	340	145	700	5,5-15	50
5	4	—	—	—	—	—	—	240	126	125	340	145	650	—	—
6	4	—	RSe	H	—	—	M	200	111	108	221	127	550	4-15	21
7	—	—	—	—	—	—	—	242	123	122	405	148	845	5-15	32
8	—	—	—	—	—	—	—	270	131	136	433	159	975	5,5-15	32
9	—	—	—	—	—	—	—	280	130	134	446	156	1 045	—	45
10	—	IVT	—	—	—	—	MR	244	118	118	361	138	720	145-400	32
11	—	—	ILt	—	—	—	—	275	128	128	396	149	950	165-400	45
12	—	—	—	—	—	—	—	285	128	128	410	149	1 100	—	—
13	4	IB	B	H	—	H	MR	255	127	125	—	—	800	5,5-16	—

1	3	ILt	ILt	H	Cr	M	M	271	120	120	429	155	950	5,25-16	47
2	4S	—	—	—	—	H	—	230	112	112	404	142	685	4,75-6	25
3	4	—	—	—	VE	H	MR	248	120	125	405	150	930	5-16	25
4	—	—	14e	—	Cr	M	M	255	120	120	400	155	930	5,25-16	35
5	—	—	—	HT	—	H	M	285	125	125	474	167	1 370	6,5-16	65

ABRÉVIATIONS

Col. 15.	VE, vis et écrou.
H, hydrauliques.	VS, vis et secteur.
F, à friction.	Col. 17, 18.
T, télescopiques.	H, hydraulique.
Col. 16.	M, mécanique.
Cr, à crémaillère.	A, avant.
	R, arrière.
	B, sur la boîte.

NOTE COMPLÉMENTAIRE

Les voitures françaises 1, 2, 3, 4, 5, 13, 15, 16, 27 et 2 tchécoslovaques sont à traction avant. Les voitures françaises n° 19, 21 et 5 tchécoslovaques sont à moteur arrière.

Les voitures 2, 3, 4 sont sans prise directe.

Les voitures 16 françaises, 4 et 5 tchécoslovaques sont à refroidissement par air. Les voitures n° 1, 24, 25 et 26 françaises, 6 et 7 italiennes, et la n° 1 tchécoslovaque sont à refroidissement par eau, thermo-siphon.

Toutes les voitures de ce tableau sont avec embrayage à disque unique sec.

La voiture française n° 15 est à trois roues.

NOMBRE DE VÉHICULES AUTOMOBILES EN CIRCULATION DANS LE MONDE

PAYS	Voitures.	Camions.	Autobus et cars.	Total 1946.	Total 1938.
EUROPE					
Allemagne.....	76 340	66 187	—	142 527	1 707 496
Autriche.....	17 596	22 028	865	40 489	—
Belgique.....	88 300	73 709	1 100	163 100	226 907
Danemark.....	80 000	34 000	1 000	115 000	150 778
Espagne.....	70 000	50 000	—	120 000	125 000
France.....	800 000	500 000	*	1 300 000	2 250 000
Gibraltar.....	785	230	50	1 065	—
Grande-Bretagne.....	1 786 800	556 592	104 673	2 448 065	2 542 294
Hollande.....	52 386	54 807	2 771	109 964	153 750
Irlande.....	49 293	17 006	768	67 067	63 000
Irlande du Nord.....	38 640	12 062	908	51 610	48 134
Italie.....	120 000	85 000	*	205 000	399 375
Norvège.....	45 565	34 168	2 109	81 842	89 653
Pologne.....	—	—	—	41 000	41 948
Portugal.....	33 000	12 000	*	45 000	48 330
Suède.....	135 000	60 000	5 000	200 000	215 000
Suisse.....	62 660	26 000	1 600	90 260	94 850
Tchécoslovaquie.....	32 000	13 030	*	45 000	64 981
U. R. S. S.....	180 000	9 020 000	*	1 200 000	677 917
Autres pays.....	43 108	53 140	4 585	102 437	365 972
Total Europe.....	3 711 482	2 690 490	125 389	6 580 951	9 065 475
AFRIQUE					
Afrique Équatoriale Française.....	640	2 600	*	3 240	1 265
Afrique Occidentale Anglaise.....	5 151	7 046	149	12 346	16 769
Afrique Occidentale Française.....	6 500	10 500	*	17 000	15 803
Afrique Orientale Anglaise.....	13 067	9 039	—	22 106	25 399
Algérie.....	27 870	20 900	913	49 683	68 700
Égypte.....	28 771	6 708	1 837	37 316	34 825
Maroc.....	6 850	3 350	450	10 650	61 468
Union Sud-Africaine.....	290 000	62 471	2 269	354 740	339 034
Autres pays.....	48 593	26 993	2 367	77 792	92 492
Total Afrique.....	432 454	155 943	7 824	608 850	655 755
AMÉRIQUE NORD ET SUD					
Argentine.....	204 535	81 075	*	285 610	279 267
Bésil.....	119 116	104 202	7 398	230 716	160 000
Canada.....	1 220 620	360 550	6 625	1 587 795	1 381 103
Chili.....	29 443	20 090	3 300	52 833	45 781
Cuba.....	24 168	16 388	2 878	43 434	42 658
États-Unis.....	27 496 096	5 603 749	134 130	33 233 975	29 211 652
Mexique.....	126 000	77 500	11 500	215 000	99 470
Uruguay.....	23 850	10 120	*	33 970	28 990
Venezuela.....	18 172	20 185	2 090	40 447	26 300
Autres pays.....	152 083	84 791	8 839	245 719	163 347
Total Amérique.....	29 415 032	6 378 861	176 760	35 988 885	31 426 318
ASIE					
Ceylan.....	18 500	7 500	*	26 000	28 044
Chine.....	6 500	20 000	*	26 500	44 750
Indes.....	110 000	60 000	*	170 000	178 124
Indochine française.....	4 000	2 000	*	6 000	20 530
Indonésie.....	—	—	—	12 000	73 777
Japon.....	—	30 000	7 000	47 000	140 000
Malaisie britannique.....	10 000	—	—	7 375	45 748
Philippines.....	—	30 000	*	51 600	50 000
Autres pays.....	52 665	33 096	2 302	68 463	85 577
Total Asie.....	201 665	182 596	9 302	421 938	666 550
Océanie					
Australie.....	528 507	356 173	*	884 680	799 750
Hawaï.....	56 422	14 738	1 018	72 178	60 000
Nouvelle-Zélande.....	214 913	71 385	1 100	287 398	265 028
Autres pays Océanie.....	1 101	894	311	4 328	3 859
Total Océanie.....	800 943	443 190	2 429	1 248 584	1 128 637
RÉCAPITULATION					
Europe.....	3 711 482	2 690 490	125 389	6 580 951	9 065 475
Afrique.....	432 454	155 943	7 824	608 850	655 755
Amérique.....	29 415 032	6 378 861	176 760	35 988 885	31 426 318
Asie.....	201 665	182 596	9 302	421 938	666 550
Océanie.....	800 943	443 190	2 429	1 248 584	1 128 637
Circulation au 31 décembre 1946.....	34 561 576	9 851 080	32 704	44 849 208	42 942 735

* Inclus avec les camions.

SOMUA

DIESEL

CHASSIS JL 15

Charge totale 10.700 kgs

PONT ARRIERE
A double
démultiplication
Poussée et réaction
par les ressorts

STABILISATEUR
A barre de
torsion

TRANSMISSION
Par arbre
longitudinal
à cardans

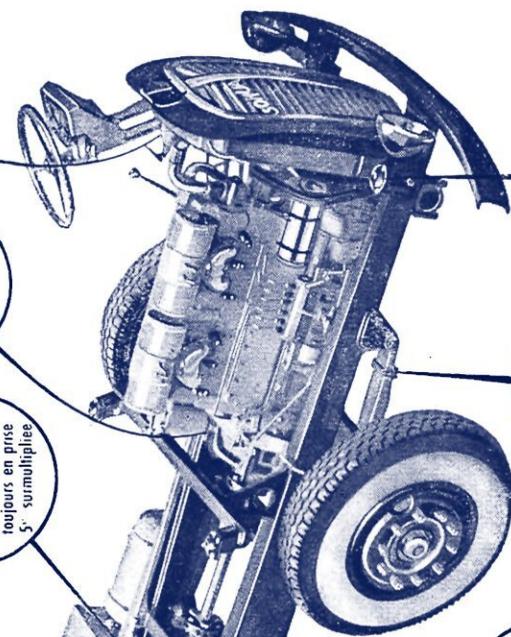
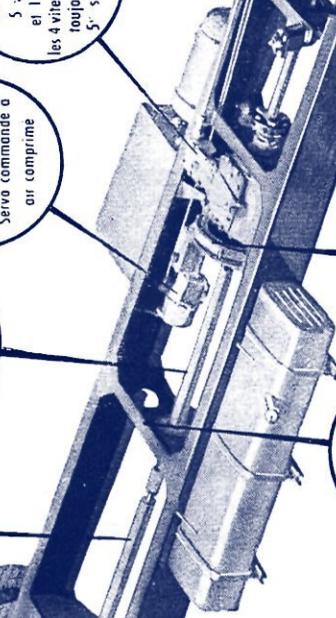
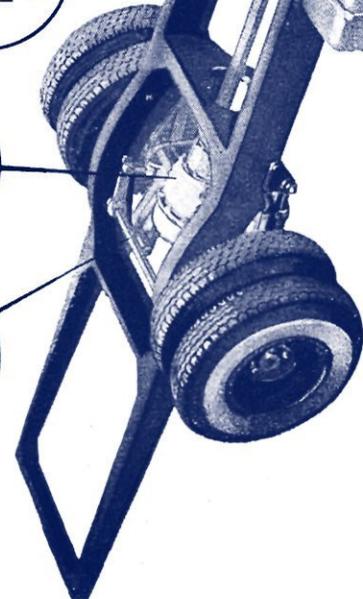
**RELAIS
DE CARDANS**
Dans le cas du
chassis JL 15 long
seulement

FREINS
Hydrauliques à 2
circuits indépendants
Servo commande à
air comprimé

**BOITE
DE VITESSES**
5 vitesses AV
et 1 vitesse AR
les 4 vitesses supérieures
5^e surmultipliée

EMBRAYAGE
A double disque
de grande section
fonctionnant
à sec

DIRECTION
Par vis globique
et
galet tournant



**TRAVERSE
CENTRALE**
Dans le cas du
chassis JL 15 long
seulement

**FREIN
SUR MÉCANISME**
A commande
mécanique

CHASSIS
En tôle emboutie
traverses et supports
soudés

SUSPENSION
Ressorts à lames
longitudinaux
Amortisseurs à l'AV
Ressorts compensateurs
à l'AR

**FIXATION
ÉLASTIQUE**
du moteur et de
la cabine sur
le châssis

CARACTERISTIQUES du MOTEUR

DIESEL - 6 cylindres - 4 temps, à réserve d'air
et à faibles pressions maximales.
Soupapes en tête commandées par poussoirs et
culbuteurs

Cylindrée : 8 litres 600.

Alésage : 110 mm - Course 150 mm

Puissance : 120 ch. à 2.000 t/m

Culasse système Lanova.

Vilebrequin à 7 paliers.

Pistons en métal léger - Charnières amovibles.

UNION FRANÇAISE AUTOMOBILE
PANHARD • SOMUA • WILLEME

POUR VOTRE AUTOMOBILE

NITROLAC

*La Marque
de l'Élégance Française*